Escola Superior de Tecnologia i Ciències Experimentals

UNIVERSITAT JAUME•I

GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA

PROYECTO FINAL DE GRADO

REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE EDIFICIO

DE VIVIENDAS EN LA VALL D'UIXÓ

AUTOR: SERGIO TRAVER MONTERROSO

TUTORA: MARIA JOSÉ RUÁ AGUILAR

JUNIO 2015

Quiero aprovechar estas lineas para dedicar este trabajo a mis padres y a mi hermano por su confianza mostrada en mi y por el esfuerzo para que pudiera llegar al lugar dónde me encuentro ahora.

Agradecer también a mi familia y amigos por el apoyo y a mis compañeros de clase por los buenos momentos durante la formación universitaria, y también a mi tutora María José Ruá por su dedicación, apoyo e interés para desarrollar este proyecto.

RESUMEN

El presente proyecto final de grado trata sobre la rehabilitación energética de un edificio de viviendas construido en el año 1984 y situado en la localidad de La Vall d'Uixó ubicada en la Plana Baja de la provincia de Castellón.

Este estudio se enfoca en la mejora de la envolvente térmica y de sus instalaciones proponiendo así una serie de soluciones que adecuen el edificio a la nueva normativa y seleccionar la combinación de soluciones más adecuada desde el punto de vista económico y ambiental.

Previo a la propuesta de soluciones, se ha desarrollado un análisis del municipio de La Vall d'Uixó para conocer así el entorno dónde se ubica el edificio, un análisis de los sistemas constructivos empleados y de las emisiones de CO_2 y consumo energético del mismo.

Se ha realizado el levantamiento de planos y puesta a escala y se ha propuesto una serie de soluciones obteniendo la calificación energética y la valoración económica de las mismas para así poder comparar siguiendo el criterio económico y el criterio ambiental y llegar a una solución óptima.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Antecedentes

Desde hace unos años se ha puesto de manifiesto que la actividad del hombre supone un consumo de recursos que, de seguir la tendencia actual, es insostenible. El problema medioambiental que se genera como consecuencia de la actividad humana es un hecho y además, la crisis económica actual ha puesto de manifiesto la necesidad de un cambio de modelo. Se debe actuar desde los distintos sectores de actividad tales como industria, transporte o la construcción.

Los edificios son responsables de más de un tercio de las emisiones de gases efecto invernadero y por lo tanto, suponen una parte importante del problema. Sin embargo, es posible contribuir al cambio de modelo de actividad si revisamos el diseño y las actuaciones sobre los edificios siguiendo criterios de sostenibilidad.

Por otro lado, se ha demostrado también que resulta más sostenible actuar sobre edificios existentes que sustituir éstos por otros de nueva construcción. Además en España, la actividad inmobiliaria de los últimos años ha hecho que dispongamos de un stock de edificios que hace innecesario construir nuevos edificios. Por ello, el sector de la construcción encuentra su nicho de mercado en la rehabilitación. Las rehabilitaciones deben dar respuesta a los nuevos estándares de calidad en cuanto a confort térmico y acústico, accesibilidad, etc.

Este proyecto se centra en el aspecto energético. Tenemos un parque edificatorio que requiere de rehabilitación energética en su mayoría para obtener edificios que sean eficientes energéticamente. Hay que tener en cuenta que más de la mitad de los edificios de este país se construyeron anteriormente a la normativa de condiciones térmicas del año 79 (NBE-CT-79), con lo cual carecen totalmente de aislamiento térmico. Esta norma además, en vigor hasta el año 2006, cuando fuera derogada por el Código Técnico de la Edificación (CTE), responde a estándares de confort térmico muy poco exigentes y alejados de los actuales.

En el trabajo, se utilizará un edificio real de viviendas como estudio de caso, analizando tanto las características de su entorno, como sus características constructivas, con el fin de proponer soluciones de rehabilitación que satisfagan la nueva normativa.

1.2. Objetivos del proyecto

El presente proyecto analiza un edificio de viviendas en Vall d'Uixó con el fin de proponer soluciones de rehabilitación que adecuen el edificio a la nueva normativa en cuanto a las condiciones térmicas y seleccionar la solución o combinación de soluciones más adecuada desde el punto de vista ambiental y económico.

1.3. Metodología

Para llegar al objetivo planteado se seguirán las siguientes fases de trabajo:

- Análisis urbanístico de la población de la Vall d'Uixó, con el fin de conocer el medio en el que se ubica el edificio. Asimismo se realizará un análisis edificatorio de las distintas edificaciones en la ciudad.
- Análisis del edificio de estudio mediante una descripción descriptiva y constructiva para conocer su comportamiento energético.
- Obtener el certificado energético del estado actual del edificio siguiendo la metodología de certificación energética oficialmente reconocida en España.
- Proponer soluciones de mejora a nivel de envolvente e instalaciones para acondicionar al edificio a las necesidades actuales de confort y comodidad de acuerdo con la normativa vigente en base a criterios energéticos y ambientales.
- Valoración económica de cada una de las soluciones propuestas.
- Análisis de los resultados obtenidos de eficiencia energética.
- Selección de una solución óptima en base al criterio económico-ambiental.

1.4. Programas utilizados

Para realizar los cálculos se utilizarán los siguientes programas informáticos:

- AutoCad para realizar el levantamiento de planos.
- LIDER v1.0 para realizar la descripción geométrica, constructiva y operacional del edificio para realizar los cálculos de demanda energética del edificio y su cumplimiento con el CTE.
- CALENER VYP para obtener la calificación de eficiencia energética del edificio.
- CYPE – Generador de precios, para utilización de precios para la valoración de las soluciones constructivas e instalaciones propuestas.
- BEDEC – Banco Estructurado de Datos de Elementos Constructivos del Instituto de Tecnología de la Construcción de Cataluña.

2. ANÁLISIS DEL MUNICIPIO

2.1. El municipio: localización, evolución histórica e infraestructuras

El municipio de La Vall d'Uixó está situado al sureste de la provincia de Castellón, en la comarca de La Plana Baja, se encuentra a 25 km de la ciudad de Castellón de la Plana y a 47 km de la ciudad de Valencia.

La Vall d'Uixó es una de las puertas al Parque Natural de la Sierra de Espadán que cuenta con unos 60 km de longitud y 1200 km^2, aproximadamente, de extensión, en cuanto a su flora alberga un importante bosque de alcornoques, único en el este de la Península Ibérica, también se pueden encontrar robledales, pinos rodenos y encinas, así como algunos endemismos. Entre su fauna más significativa se encuentran el Azor, el Gavilán, la Garduña, el Tejón y el tritón meridional.

Además, La Vall d'Uixó está situada a 10 km de las playas más cercanas de la costa Azahar.

El clima de la Vall d'Uixó es el denominado clima de la llanura litoral septentrional. Con precipitaciones medias anuales de 400mm, se caracteriza por su máximo pluviométrico en otoño, seguido de las lluvias primaverales y por una intensa sequía durante el verano. Afectado por la influencia del mar, las temperaturas medias son suaves y la humedad del aire es relativamente alta.

Las características del municipio en cuánto a ubicación, altitud, superficie, población y densidad se expresan en la siguiente tabla:

Ubicación	39°49′25″N 0°13′54″O
Altitud	118 msnm
Superficie	67,08 km^2
Población (INE 2014)	31.828 hab
Densidad	488,69 hab/km^2

Tabla 1: Características del municipio

Figura 1: Ubicación respecto a España (Fuente: Ayuntamiento Vall d'Uixó)

Figura 2: Ubicación con respecto a la C. Valenciana (Fuente: Ayuntamiento Vall d'Uixó)

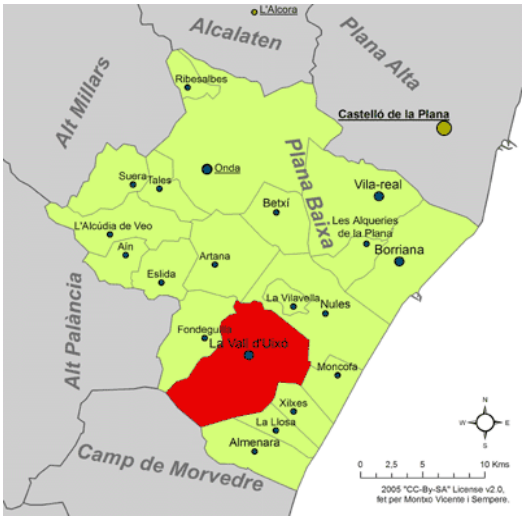


Figura 3: Ubicación con respecto a P. Baja (Fuente: wikipedia)

El acceso por carretera al municipio de la Vall d'Uixó se efectúa de la siguiente manera:

- por Castellón por la salida 49 de la autopista AP-7 desde Barcelona y por la autovía A7.

- por Valencia por la autopista AP-7 y autovía A7.

- por Segorbe y Teruel por la N-225: Autovía Mudejar salida Algar del Palancia – La Vall d'Uixó.

- por la N-340 desde Almenara, Chilches, Moncofa y Nules.

- por la N-234 desde Soneja y Algar.

Figura 4: Comunicaciones por carretera (Fuente: google maps)

El edificio objeto de estudio está situado en el noroeste de la ciudad de La Vall d'Uixó, en la calle Bechí nº 21 con referencia catastral **6323406YK3162S0004YR**.

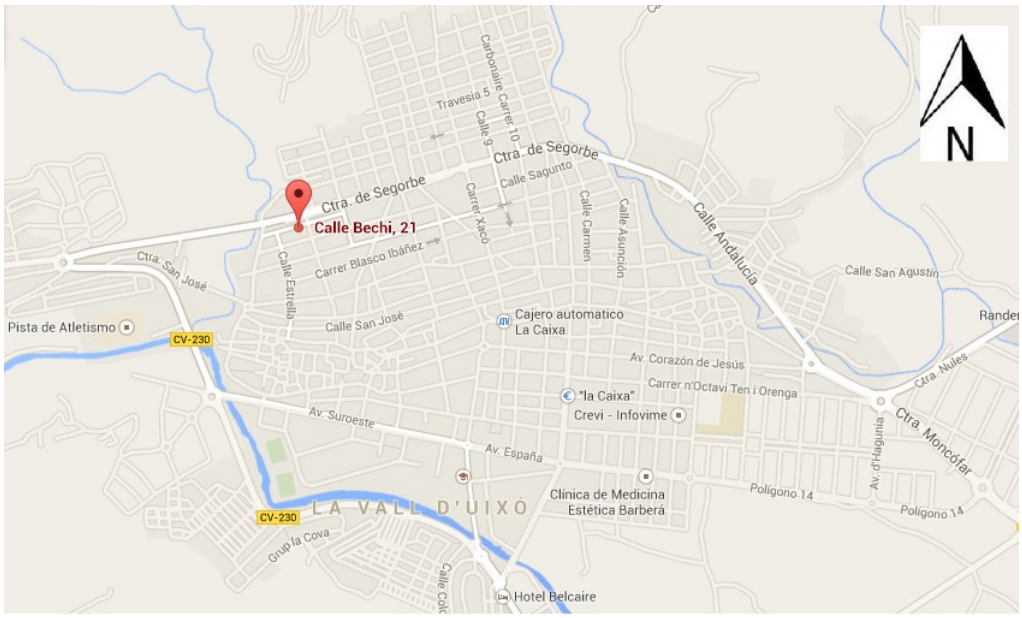


Figura 5: Situación (Fuente: google maps)

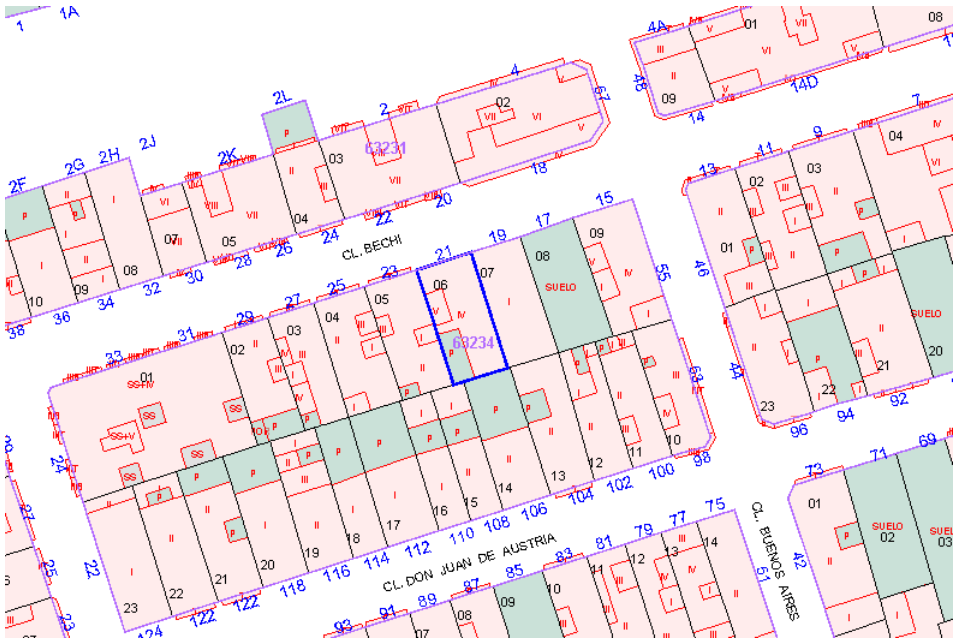


Figura 6: Situación (Fuente: Oficina virtual del Catastro)

Evolución histórica de la población

El territorio de la Vall d'Uixó ha sido ocupado desde la época de la Prehistoria por distintos grupos humanos. Su estratégica situación geográfica, al pie de las últimas estribaciones de la Sierra de Espadán, y dominando ampliamente la llanura litoral han permitido y facilitado el asentamiento de la población a lo largo de la historia.

La cueva de San José y otras a su alrededor, suponen el elemento más antiguo, desde el punto de vista cronológico. Los trabajos de arqueología realizados han permitido conocer que fue ocupada por primera vez aproximadamente 16.000 años a.C.

La época de esplendor tuvo lugar durante la época Ibérica, la cual supuso una considerable expansión de la población, La Punta de Orley, ciudad ibérica, ocupó una gran extensión con conceptos urbanísticos muy desarrollados formada por cuatro filas de murallas sucesivas y torres. Destaca su acrópolis, donde se localizan los restos de dos grandes edificios públicos construidos con enormes sillares.

La conquista musulmana en la península ibérica hizo que pequeñas poblaciones habitarán la Vall d'Uixó por varias tribus. A lo largo de esta larga etapa se ha podido documentar la existencia de unas doce alquerías, seis de ellas: La Alcúdia, Seneja, Benigafull, Benissahat, Seneta y Benigaslo se encuentran localizadas en lo que es a día de hoy el núcleo urbano y que con el tiempo evolucionaron y se unieron formando dos núcleos urbanos.

Durante toda la Edad Moderna sufrió profundas transformaciones. En 1609 se produjo la expulsión de los moriscos pero la realidad fue otra ya que la arqueología ha permitido constatar que los moriscos permanecieron trabajando los campos y realizando sus actividades industriales aunque, bajo el control de los cristianos, ya que no habían opuesto resistencia hasta finales del siglo XVII.

A lo largo del siglo XVIII, la población aumentó notablemente, lo que se constata también por la expansión urbanística. Esto supuso la aglutinación de las antiguas alquerías en dos núcleos: “El poble de D' alt” y “el poble de Baix”.

A partir del siglo XIX, ambos pueblos se aglutinaron y se conformó una plaza central, donde actualmente está situado el Ayuntamiento.

A lo largo de todo el siglo XX se produjo la segunda gran expansión económica y demográfica. La Vall d'Uixó asistió a una gran inmigración, sobretodo después de la Guerra Civil. La causa de ello fue la fuerte industrialización de la antigua artesanía del calzado, perdurando en el tiempo hasta comienzos de los años 90. A partir de entonces y tras un periodo de crisis económica debido al cierre de esta empresa, se modificó la estructura socioeconómica, se diversificó la industria y se apostó por potenciar comercialmente el municipio, lo que ha modificado nuevamente el crecimiento de la población y el urbanismo de la ciudad.

Periodo de construcción

El edificio objeto de estudio se construyó en el año 1984, en el momento de su ejecución eran pocos los solares edificados en la calle Bechí, por el contrario en la calle posterior ya estaban edificados todos los solares, predominando las viviendas unifamiliares ejecutadas entre los años 1960 y 1970.

En la siguiente figura se puede observar el año de construcción del edificio objeto de estudio, así como las edificaciones de alrededor.

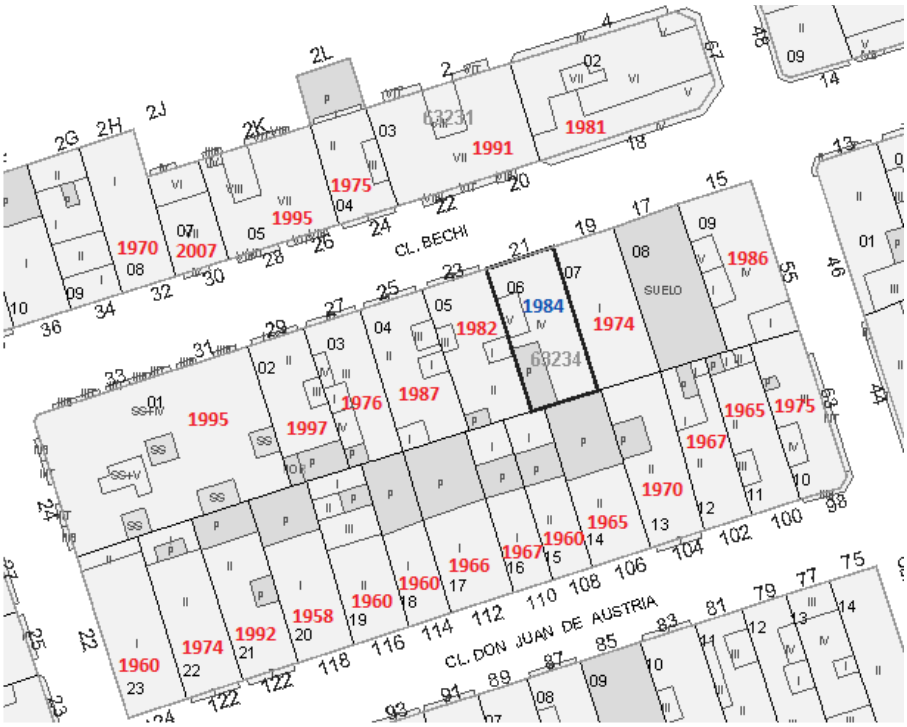


Figura 7: Periodo de construcción (Fuente: Sede Catastro)

2.2. Clasificación y usos del suelo según el Plan General de Ordenación Urbana

El edificio se encuentra en suelo urbano y pertenece a la Zona II: Ensanche según el Plan General de Ordenación Urbana de la Vall d'Uixó (PGOU).

En cuanto a los usos el PGOU establece como uso predominante: el uso residencial unifamiliar (Run) y el plurifamiliar (Rpf) en plantas piso en edificio de uso mixto por encima de las destinadas a cualquier otro uso, en edificio de uso exclusivo u ocupado en planta

baja por un uso no residencial y en planta baja siempre que ésta se destine a uso mixto y estos usos mixtos sean comercial compatible con la vivienda (Tco. 1) con una superficie de venta inferior a 200 m2 y despachos profesionales domésticos (Tof. 1).

Como usos compatibles se establecen los siguientes con las restricciones establecidas en el PGOU:

- Residencial comunitario (Rcm)
- Comercial compatible con vivienda (Tco.1)
- Hotelero (Tho. 1)
- Oficinas (Tof)
- Recreativo: ocio y cultural
- Industrial compatible con residencial
- Almacén compatible con residencial
- Dotacional
-Aparcamiento

El uso que se le designa al edificio es el de residencial plurifamiliar (Rpf).

2.3. Servicios y suministros

Servicio de telefonía

El edificio cuenta con red de suministro de telefonía básica y RDSI, y discurre por la fachada del edificio.

Servicio de radio y televisión

El edificio cuenta con servicio de radio y televisión terrenal RTV, la captación de señales se realiza mediante una antena colectiva ubicada en la azotea del edificio.

Suministro gas natural

Al inicio del presente trabajo se estaban llevando a cabo los trabajos, en su segunda fase, de la construcción de la red de distribución de gas natural canalizado en el municipio de La Vall d'Uixó, que se otorgaron el pasado 7 de octubre de 2013 y, que afecta a la calle Bechí, donde se ubica el edificio.

Se realizará la distribución del gas natural mediante canalización con el punto de conexión de ramal con MOP 16 existente en la calle Goma, esquina con la calle Aparadors, de La Vall d'Uixó.

La estación de regulación y medida MOP 16/0,4 presenta las siguientes características técnicas generales:

Modelo	Q 1.000-D
Caudal nominal	1.000 m^3(n)/h
Caudal máximo	1.400 m^3(n)/h
Presión de entrada máxima	16 bar efectivos
Presión de entrada mínima	5 bar efectivos
Presión de salida máxima	0,4 bar efectivos
Presión de salida mínima	0,05 bar efectivos
Zona de entrada MOP 5	Equipos y accesorios: PN 16
Zona de salida MOP 0,4	Equipos y accesorios: PN 16
Ø de conexión entrada	Brida Ø 2 PN 16
Ø de conexión entrada	Brida Ø 6 PN 16

Tabla 2: Características técnicas de estación de regulación de gas natural

Estando compuesta por dos líneas completas de regulación, capaces de suministrar cada una de ellas el 100% de su caudal de diseño, y compuestas por los siguientes elementos:

- Válvula de entrada y salida
- Filtro
- Conjunto VIS
- Silenciador (sólo en la línea principal)
- Contador turbina
- By-pass de contaje compuesto por una válvula
- Equipo de transmisión y adquisición de datos
- Válvula de seguridad

Todo ello se encuentra ubicado en un armario contenedor aéreo de dimensiones 1550 mm (largo), 600 mm (ancho) y 1400 mm (alto). La estructura y la envolvente serán metálicas, pero favoreciendo su integración con el medio y su mínimo impacto visual.

[Extraído de: Resolución de 7 de octubre de 2013, de la Dirección General de Energia, por la que se otorga autorización administrativa previa para la construcción de la red de distribución de gas natural en el municipio de La Vall d'Uixó, en la provincia de Castellón, y se aprueba su proyecto de ejecución. (Expediente CBREDE/2012/2/12)].

2.4. Estructura urbana

Para analizar la estructura urbana nos centraremos en la zona donde se ubica el edificio que estará comprendida por Carretera Segorbe cruce con las calles Artana y Alfondeguilla y Calle Poeta Llorente cruce con las calles Artana y Alfondeguilla como se puede apreciar en la siguiente figura:

Figura 8: Zona estudio - Estructura urbana

Como se observa en la Figura 8, la trama urbana presenta un patrón bastante regular. Las calles de la zona son anchas y presentan buen asfaltado para la circulación de vehículos y las aceras para peatones están en buen estado.

Para representar el ancho de las calles se han tomado medidas en 3 puntos de cada calle obteniendo las siguientes medidas, representadas en la Tabla 3:

UBICACIÓN	MEDIDAS ANCHO DE CALLES (METROS)			
	MEDIDA 1	MEDIDA 2	MEDIDA 3	MEDIA
CALLE BECHÍ	10,05	10,13	10,72	**10,30**
CALLE ARTANA	9,97	10,14	9,69	**9,93**
CALLE B. AIRES	7,82	7,95	7,86	**7,87**
CALLE LA ESTRELLA	9,07	8,77	10,12	**9,32**
CALLE ALFONDEGUILLA	9,08	8,26	7,59	**8,31**
CALLE JUAN DE AUSTRIA	9,03	9,98	9,98	**9,66**
CALLE POETA LLORENTE	10,07	10,04	9,61	**9,90**

Tabla 3: Medidas ancho de calle

La urbanización de la zona se realizó para que las calles fuesen lo más rectas posibles, de ahí a que las medidas en distintos puntos varíen solamente ± 1metro.

En lo que se refiere a la altura de las edificaciones, en la zona estudiada predominan las viviendas unifamiliares construidas entre los años 70-80.

Sin embargo, a partir de los años 80, en la parte superior de la zona y por lo tanto las últimas calles en edificar, calle Bechí y carretera Segorbe, se ejecutaron edificios cuya altura varía de PB+3, como es el caso del edificio objeto de estudio, hasta PB+6 llegando hasta los 22 metros de altura aproximadamente.

2.5. Zonas verdes

El municipio de la Vall d'Uixó cuenta con una superficie de 360.000 m^2 de zonas verdes, distribuidos en 214 espacios naturales en el municipio.

Según la *Auditoría Socioambiental de la Vall d'Uixó* realizada por el Instituto Mediterráneo para el Desarrollo Sostenible, la Vall d'Uixó cuenta con pocas zonas verdes de calidad. Además de ello y atendiendo a una futura expansión urbana, aconseja que se debería prever unas superficies recreativas de expansión para la población.

En la gran parte de zonas verdes la accesibilidad es muy buena debido a que en su gran mayoría se encuentran ubicadas en parques públicos.

La zona verde más cercana al edificio se ubica en el acueducto del municipio, su accesibilidad es buena y cuenta con un parque. La vegetación se basa en olivos y césped.

Sin embargo, a unos 100 metros, aproximadamente, del edificio se ubica el Barranco de Aigualit que termina su cauce en el acueducto y se une al río Belcaire, lo que supone un aliciente paisajístico. El Barranco de Aigualit se considera como suelo no urbanizable común.

Figura 9: Z. Verde Acueducto y barranco Aigualit (Fuente: elaboración propia)

2.6. Transporte y movilidad

La movilidad se define como la capacidad para poder moverse, que referida al transporte es un parámetro que mide la cantidad de desplazamientos que las personas o mercancías efectúan. Durante las últimas décadas, se ha desarrollado un cambio en los modelos urbanos y en el estilo de vida generando grandes problemas de movilidad e incremento de los impactos ambientales producidos por el transporte, como consecuencia muchas ciudades del territorio español han ido desarrollando planes de movilidad urbana sostenible con el objetivo de mejorar la calidad ambiental, esto se puede llevar a cabo con un modelo de movilidad sostenible basado en el uso de medios que menos energía consumen y menos emisiones producen, dejando atrás el modelo de movilidad actual que es insostenible ya que se basa fundamentalmente en el transporte motorizado y concretamente el vehículo privado.

El municipio de La Vall d'Uixó dispone de dos líneas de transporte público por la ciudad, la línea urbana norte, y la urbana sur. Por la ubicación del edificio son útiles ambas líneas, la línea más cercana es la urbana norte, puesto que dispone una parada en el ambulatorio de la Carretera Segorbe a unos 200 metros y la línea urbana sur tiene su parada más cercana en la Calle Guzmán esquina con Calle la Estrella a unos 290 metros aproximadamente (ver Figura 10).

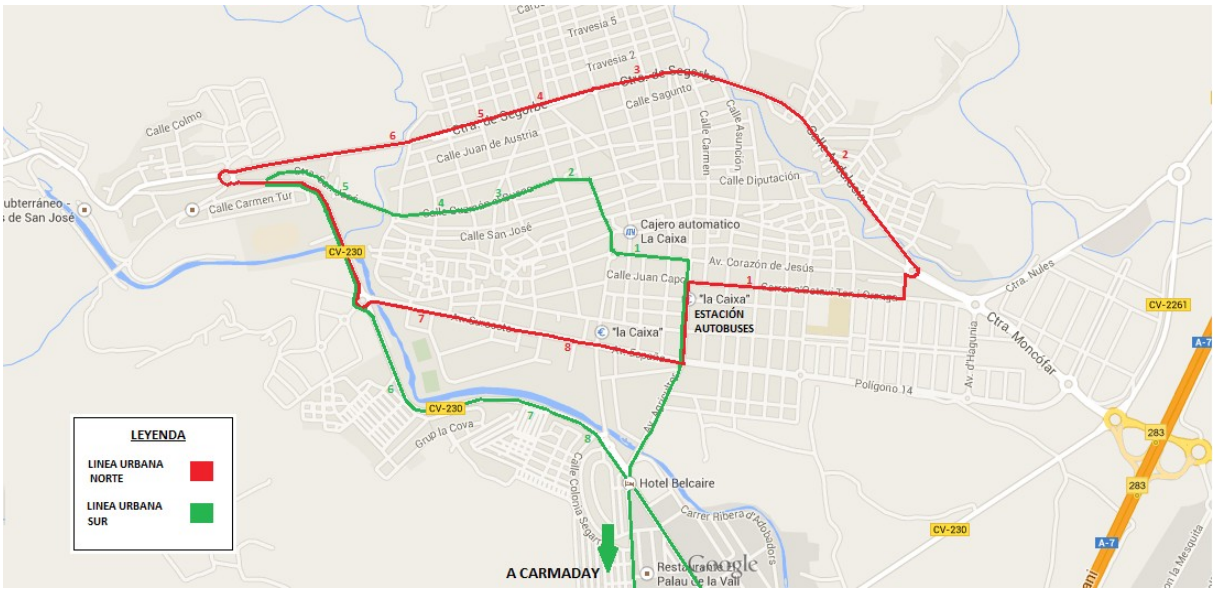


Figura 10: Plano de lineas de autobús urbano (Fuente: elaboración propia)

2.7. Gestión del agua

La gestión urbana del agua consiste en varias etapas: abastecimiento, saneamiento y reutilización.

La primera etapa consiste en el abastecimiento de agua que abarca desde la fase de captación de aguas hasta su distribución a los usuarios.

El municipio de la Vall d'Uixó está enmarcado en el sistema de explotación Mijares-Plana de Castellón perteneciente a la unidad hidrogeológica 08.12 Plana de Castellón, que se enmarca dentro del denominado Sistema Acuífero 56, compuesto por dos subsistemas, el de la Plana de Castellón y el de la Sierra de Espadán[1].

El abastecimiento de aguas en el municipio de la Vall d'Uixó consistía en la captación de aguas subterráneas del acuífero, pero el crecimiento de la población y de la agricultura tanto en el municipio de la Vall d'Uixó como en los alrededores ha ocasionado un crecimiento de la demanda de agua, que ha provocado que muchos acuíferos de las planas costeras se encuentren en situaciones cercanas a la sobreexplotación, además de ello, las transformaciones agrícolas se han ido desarrollando llegando a contaminar el agua subterránea con nitratos, haciendo imposible el suministro mediante pozos para el abastecimiento urbano. Ante esta situación, en la Vall d'Uixó, se decidió construir una planta de ósmosis inversa que permite reducir la salinidad global y la concentración de nitratos en el agua[2].

[1] Auditoría Socioambiental de la Vall d'Uixó – Estudio del medio físico/ Hidrología – *Instituto Mediterráneo para el Desarrollo Sostenible*

[2] *Aguas subterráneas y abastecimiento urbano. El abastecimiento de Castellón. Pedro Romero Pavía*

Una vez el agua está tratada y es posible su uso humano se distribuye mediante tuberías enterradas hasta las acometidas domiciliarias, la red de distribución de la Vall d'Uixó es mixta.

La siguiente etapa consiste en el saneamiento, la red de alcantarillado en el municipio de la Vall d'Uixó es unitaria, facilitando el barrido y la limpieza cuando se producen precipitaciones, arrastrando todos los sedimentos, además es más sencillo y económico que la red separativa y ocupa menos espacio que ésta.

Las aguas residuales y pluviales vertidas a la red de alcantarillado se dirigen hasta la estación depuradora de aguas residuales (EDAR) de la Vall d'Uixó, situada en el polígono la Mezquita, con un caudal de 9.000 m^3/día y una potencia total instalada de 526 kW, además de servir al municipio de la Vall d'Uixó, también sirve al municipio de Alfondeguilla.

En la estación depuradora la línea de agua recibe los siguientes procesos:

1. PRETRATAMIENTO
   - Reja de gruesos
   - Reja de finos
   - Tamizado
   - Tanque Homogeneización
   - Desarenador
   - Desengrasador

2. TRATAMIENTO PRIMARIO
   - Físico-Químico
   - Decantación

3. TRATAMIENTO SECUNDARIO
   - Fangos activados

4. DESINFECCIÓN
   - Cloración

La línea de fangos recibe los siguientes procesos:

1. ESPESADOR
   - Gravedad

2. ESTABILIZACIÓN
   - Aerobia

3. DESHIDRATACIÓN
   - Centrífuga

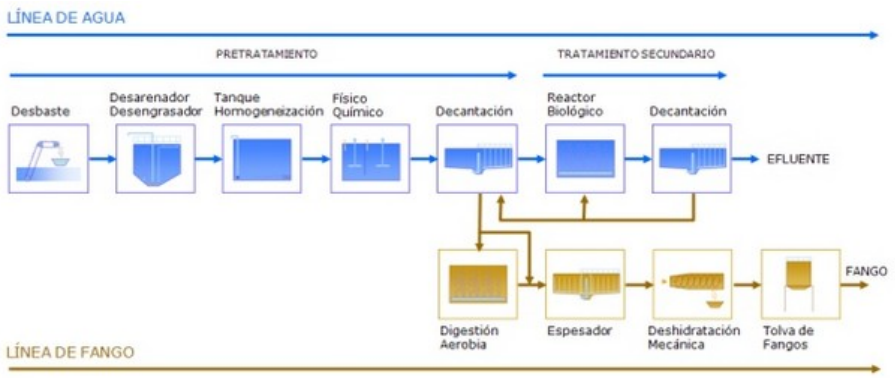


Figura 11: Diagrama de procesos – (Fuente: www.epsar.gva.es)

Una vez depurada el agua, una parte se reutiliza para darle un uso secundario que no requieren la calidad de agua potable: regadío, limpieza de calles, etc.

Junto a la estación depuradora de aguas residuales se construyó una balsa que tiene una capacidad de 2.000.000 m^3 que recoge el agua de lluvia y de las Grutas de San José, de los cuales se pueden utilizar aproximadamente 400.000 m^3, para el riego de 2.500 hectáreas de explotaciones citrícolas.

Figura 12: Planta EDAR y BIOGAS (Fuente: elaboración propia a partir de google maps)

2.8. Gestión de la energía

El municipio de La Vall d'Uixó cuenta con dos plantas de energías renovables, una planta de biogas que genera energía eléctrica y térmica, y una planta solar fotovoltaica que también energía eléctrica.

<u>Planta de biogas</u>

La planta de biogas está ubicada en el polígono La Mezquita de la Vall d'Uixó, junto a la depuradora de aguas residuales.

La planta genera energía eléctrica con una producción diaria de 500 kW, suficiente para abastecer a más de 1.000 viviendas del municipio lo que supone aproximadamente unas 3.000 personas, un 10% de la población del municipio. También se genera energía térmica.

La materia prima utilizada en la planta son restos cítricos en mal estado, sueros lácteos procedentes de la fabricación de quesos, purines de cerdo o vaca y lodos de depuradora, dichos elementos se introducen en el digestor, provisto de equipos de agitación y calefacción que aseguran unas condiciones óptimas del proceso de la biometanización generando biogas que se acumula en un gasómetro. Posteriormente se elimina el ácido sulfhídrico (H_2S) mediante un sistema de desulfuración y condensado y se conduce el biogas hasta la unidad de cogeneración donde se genera electricidad y calor.

Planta solar fotovoltaica

La planta solar fotovoltaica está ubicada en el aparcamiento del Paraje de San José.

La instalación tiene una potencia instalada de 588 kW cuya producción aproximada es de 800.000 kWh/año, lo que supone el consumo de 325 hogares aproximadamente.

La planta está compuesta por 2.560 módulos, colocados a modo de marquesina ocupando una superficie total de 4.130 m^2.

Figura 13: Planta solar fotovoltaica (Fuente: google maps)

2.9. Gestión de los residuos urbanos

La gestión de los residuos urbanos en el municipio de la Vall d'Uixó abarca tres etapas: depósito y recogida, transporte y tratamiento.

La recogida de los residuos urbanos se basa en la recolección de los residuos para trasladarlos a las plantas de tratamiento. Existen dos tipos de recogida de los residuos urbanos: recogida no selectiva y selectiva.

La recogida no selectiva consiste en recoger los residuos orgánicos que se depositan mezclados en los contenedores verdes con tapa, sin ningún tipo de separación. La recogida se realiza diariamente por medio de vehículos preparados para ello, son camiones dotados de una tolva encargada de compactar los residuos.

La recogida selectiva consiste en la recolección de los residuos separados según su clase y depositados en sus correspondientes contenedores: contenedor verde para vidrio, contenedor azul para papel y cartón y, contenedor amarillo para los envases.

La recogida selectiva se realiza de la siguiente manera: la recogida de papel y cartón se realiza los martes y viernes, la recogida de envases los lunes y jueves y la recogida de vidrio se realiza según las necesidades de cada punto de recogida. Los puntos de recogida se ubican según un determinado ratio.

Una vez recogidos se trasportan hasta las plantas de tratamiento, en el caso de papel y cartón se dirigen a la planta de reciclado puesto que ya vienen separados desde su origen, al contrario que los envases que hay que separarlos previamente según su naturaleza.

En lo que se refiere a residuos voluminosos, el municipio también cuenta con un ecoparque, situado en el Polígono Industrial Belcaire, donde se recogen este tipo de residuos para su reciclado.

Además de la recogida de residuos urbanos, también existe la recogida de aceite vegetal usado, hay implantados 20 contenedores en diferentes puntos del municipio para depositar el aceite usado, dicha implantación conlleva unos beneficios ambientales, pues con la recogida del aceite vegetal usado se consigue una mejor depuración de las aguas residuales tratadas en la depuradora municipal. Además, con el reciclado del aceite vegetal usado se genera biodiesel.

2.10. Contaminación

Contaminación del aire

Para evitar, prevenir o reducir los efectos nocivos para la salud humana y el medio ambiente en su conjunto y evaluar la calidad del aire ambiental en los Estados miembro, Parlamento Europeo aprobó la Directiva 2008/50/CE, de 21 de mayo de 2008, que establece los criterios para la realización de la evaluación de la calidad del aire ambiente.

Las competencias para la realización de la evaluación de la calidad del aire ambiental recae, según el Decreto 5/2011, de 21 de junio, en la Conselleria de Infraestructuras, Territorio y Medio Ambiente que a su vez, el Decreto 75/2011, de 24 de junio, establece que la Dirección General de Calidad Ambiental asume las funciones de calidad y educación ambiental, residuos, control de la contaminación, protección del medio ambiente atmosférico, intervención administrativa ambiental, inspección medioambiental y cambio climático.

Para realizar dichas competencias, la Conselleria cuenta con la Red Valenciana de Vigilancia y Control de la Contaminación Atmosférica, dicha red consiste en varias estaciones ubicadas en toda la Comunidad Valenciana.

La mayor parte de los sensores de las estaciones efectúan el análisis del aire en tiempo real y transfieren la información a un centro de recepción de datos.

La estación, en el municipio de la Vall d'Uixó, esta ubicada en la pista de atletismo del municipio.

Los contaminantes analizados son el dióxido de azufre (SO_2), el monóxido de nitrógeno (NO), dióxido de nitrógeno (NO_2), los óxidos de nitrógeno totales (NO_x), monóxido de carbono (CO), el ozono (O_3), el benceno (C_6H_6) y otros hidrocarburos, como el Tolueno y Xileno. También se lleva a cabo el análisis de metales como el arsénico, níquel, cadmio, plomo e hidrocarburos aromáticos policíclicos.

En la estación también se dispone de sensores para diferentes parámetros meteorológicos, como velocidad y dirección del viento, humedad relativa, radiación solar, presión atmosférica y precipitación.

A continuación se muestran los datos obtenidos los diez primeros días de noviembre:

Año:2014 - Mes:Noviembre

Índice de la calidad del aire Deficiente Mejorable Buena Excelente

Día	NO (µg/m³)	NO2 (µg/m³)	NOx (µg/m³)	SO2 (µg/m³)	CO (mg/m³)	O3 (µg/m³)	Direc. (grados)	Veloc. (m/s)	Temp. (°C)	H.Rel. (% H.R.)	R.Sol. (W/m²)	Pres. (mb)	Precip. (l/m²)	PM10d (µg/m³)	PM2.5d (µg/m³)	Pb (µg/m³)	As (ng/m³N)	Cd (ng/m³N)	Ni (ng/m³N)	BaP (ng/m³N)	Calidad Aire	Día
01	2	8	10	3	0,1	44	240	1,7	19,5	79	125	1006	0								37 (O3)	01
02	2	5	7	3	0,1	63	242	1,3	21	72	95	1002	0								53 (O3)	02
03	4	10	15	3	0,1	52	251	2,3	21,1	61	124	993	0								43 (O3)	03
04	2	5	7	3	0,1	65	269	2,1	17,3	55	72	981	3								54 (O3)	04
05	2	5	8	3	0,1	65	294	1,8	16,6	43	117	988	0,8								54 (O3)	05
06	2	6	9	3	0,1	58	273	2	15,8	45	135	995	0								48 (O3)	06
07	2	7	9	3	0,1	46	282	3	20,1	47	133	995	1								38 (O3)	07
08	2	7	9	3	0,1	56	274	2,7	18,2	52	108	995	0,4								47 (O3)	08
09	2	8	11	3	0,1	45	270	2	14,8	73	62	991	4								38 (O3)	09
10	2	10	13	3	0,1	40	254	2,7	13,2	63	128	994	0								33 (O3)	10

Figura 14: Calidad del aire - (Fuente: Conselleria de Infraestructuras, Territorio y Medio Ambiente, CITMA)

Contaminación acústica

La contaminación acústica es la presencia en el ambiente de ruidos o vibraciones, cualquiera que se a el emisor acústico que los origine, que impliquen molestia, riesgo o daño para las personas, para el desarrollo de sus actividades o para los bienes de cualquier naturaleza, o que causen efectos significativos sobre el medio ambiente.

La causa principal de la contaminación acústica viene determinada por el desarrollo de actividades industriales, el transporte, la construcción y las derivadas de las actividades lúdicas o recreativas.

La contaminación acústica afecta a la calidad de vida, el ruido, considerado como un sonido no deseado por el receptor o como una sensación auditiva desagradable y

molesta, es una causa de preocupación por sus efectos sobre la salud.

El municipio de la Vall d'Uixó al tratarse de un municipio de más de 20.000 habitantes y de acuerdo con lo establecido en el artículo 22 de la Ley 7/2002, de 3 de diciembre, de la Generalitat, de Protección Contra la Contaminación Acústica, tiene su propio Plan Acústico Municipal.

Para la elaboración del Plan Acústico Municipal de La Vall d'Uixó, se realizaron registros de medidas puntuales de corta duración y medidas continuas de larga duración (24h).

Los puntos de medida más cercanos al edificio son los designados, según el plan acústico municipal, como P03 situado en la Calle Poeta Llorente nº 100 y P30 situado en la Carretera Segorbe con lo que se refiere a medidas puntuales y MC05 situado en el Paraje de San Jose Calle 8. Los resultados obtenidos son:

PUNTO	PARÁMETRO	NIVEL SONORO dB (A)
P03	$L_{día}$	57,0
P30	$L_{día}$	64,7
MC05	$L_{día}$	55,1
	L_{noche}	47,2

Tabla 4: Tabla de niveles sonoros según los puntos de medida

De acuerdo con la tabla 1 del Anexo II de la Ley 7/2002, aplicable a todo el territorio de la Comunidad Valenciana, se establecen como objetivos de calidad acústica en exterior los siguientes valores.

USOS DEL SUELO	NIVELES SONOROS dB(A)	
	Día (8h a 22h)	Noche (22h a 8h)
Sanitario y Docente	45	35
Residencial	55	45
Terciario	65	55
Industrial	70	60

Tabla 5: Niveles sonoros según uso de suelo (Fuente: Anexo II de la ley 7/2002)

Los niveles sonoros obtenidos en las medidas, más cercanas al edificio, del Plan Acústico Municipal superan ligeramente a los niveles sonoros establecidos en la ley en los puntos de medida P03 y MC05, y supera en mayor medida el P30 debido a que se trata de una carretera con tránsito abundante.

3. ANÁLISIS EDIFICATORIO

Hasta el momento se ha analizado las características del municipio y ubicación del edificio objeto de estudio. Se han descrito las características geográficas, demográficas y la evolución histórica del mismo para entender su configuración urbanística actual. También se ha hecho un análisis de los servicios e infraestructuras con las que cuenta. Con todo ello, se pretende contextualizar el edificio, ya que no se trata de un elemento aislado, sino que su comportamiento e interacción con el medio, viene en gran medida condicionado por las características particulares de su entorno inmediato.

Una vez analizado pormenorizadamente el entorno, se describe a continuación las características del propio edificio.

3.1. Descripción del edificio

El edificio objeto de estudio está edificado sobre una superficie de suelo de 147 m^2 y la superficie total construida es de 523 m^2. La fachada tiene una longitud de 8,40 metros y la profundidad de la edificación 17,75 metros.

Está formado por planta baja y tres plantas en altura destinadas todas ellas a vivienda con un total de cuatro viviendas, una por planta. El acceso a la planta baja es independiente del acceso a las plantas superiores existiendo dos puertas de acceso, una para la vivienda en planta baja con acceso desde la calle, y otra con acceso a las plantas superiores.

La fachada principal está orientada al Norte, las medianeras están orientadas a Oeste, Sur y Este y la fachada patio está orientada al suroeste como se puede apreciar en la siguiente figura:

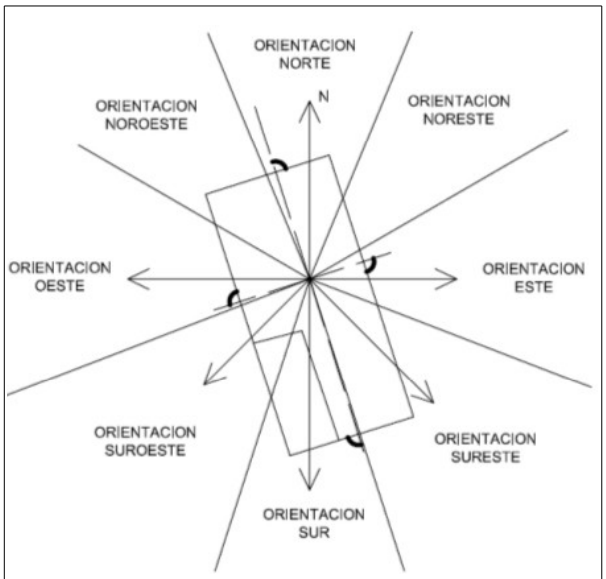


Figura 15: Orientaciones de fachadas

A continuación se muestra una tabla con las superficies de elementos comunes y viviendas:

PLANTA		ESTANCIA	SUPERFICIE ÚTIL (m^2)	SUPERFICIE CONSTRUIDA (m^2)
BAJA	ELEM. COMUNES	ESCALERA	15,72	18,14
	VIVIENDA: Nº viv.: 1	SALÓN-COMEDOR	25,14	
		COCINA	11,45	
		BAÑO 1	2,40	
		BAÑO 2	4,29	
		DORMITORIO PPAL	14,67	
		DORMITORIO 2	6,94	
		DORMITORIO 3	9,10	
		PASILLO	8,74	
		TOTAL VIVIENDA	82,73	**96,79**
		PATIO	26,38	27,33
	TOTAL PLANTA		**124,83**	**142,26**
PRIMERA Y SEGUNDA	ELEM. COMUNES	ESCALERA	9,06 (x2)	9,93 (x2)
	VIVIENDA: nº viv.: 2	RECIBIDOR	4,77	
		SALÓN	21,38	
		COMEDOR	12,06	
		BALCÓN (50%)	1,44	
		COCINA	10,25	
		GALERÍA (50%)	2,04	
		BAÑO 1	2,40	
		BAÑO 2	4,29	
		DORMITORIO PPAL	14,67	
		DORMITORIO 2	6,94	
		DORMITORIO 3	9,10	
		PASILLO	12,02	
		TOTAL VIVIENDA	101,36 (x2)	112,98 (x2)
		TOTAL VIVIENDAS	202,72	122,91
	TOTAL PLANTAS		**220,84**	**245,82**
TERCERA	ELEM. COMUNES	ESCALERA	9,06	9,93
	VIVIENDA: nº viv.: 1	RECIBIDOR	4,77	
		SALÓN-COMEDOR	33,60	
		BALCÓN (50%)	1,44	
		COCINA	10,25	
		GALERÍA (50%)	2,04	
		BAÑO 1	2,40	
		BAÑO 2	4,29	

		DORMITORIO PPAL	14,67	
		DORMITORIO 2	6,94	
		DORMITORIO 3	9,10	
		PASILLO	12,02	
		TOTAL VIVIENDA	101,52	112,98
	TOTAL PLANTA		**110,58**	**122,91**

Tabla 6: Cuadro de superficies

Como resumen de todas las superficies se determina la siguiente tabla con las superficies útiles y construidas totales tanto de vivienda como de elementos comunes, con un total de 438,93 m^2 útiles y 523,38 m^2 construidos.

	SUPERFICIE ÚTIL (m^2)	**SUPERFICIE CONSTRUIDA (m^2)**
VIVIENDA	386,97	465,52
ELEMENTOS COMUNES	51,96	57,86
EDIFICIO	**438,93**	**523,38**

Tabla 7: Cuadro resumen de superficies

3.2. Descripción constructiva

Para realizar las descripciones constructivas no se puede contrastar que tipo de soluciones constructivas se han llevado a cabo por no disponer del proyecto de ejecución, no obstante, con un análisis de la normativa del momento de la ejecución y con una observación del edificio se llevará a cabo la descripción constructiva de las partes que forman el edificio.

CIMENTACIÓN

De acuerdo al año de construcción del edificio, se estima que la cimentación está formada por zapatas aisladas de hormigón armado, unidas con vigas de atado.

- Materiales empleados:

Hormigón armado
Acero

ESTRUCTURA

La estructura está formada por una serie de pórticos compuestos por soportes de sección rectangular y cuadrada y vigas de hormigón armado arriostrados mediante zunchos también de hormigón armado y forjado unidireccional “in situ” de semiviguetas y bovedillas con capa de compresión y mallazo.

La escalera está formada por losa de hormigón armada ejecutada “in situ” con un espesor de 15 cm.

- Materiales empleados:

Hormigón armado
Acero
Bovedillas

SISTEMA ENVOLVENTE

Fachadas y medianeras

A continuación se describen las soluciones constructivas y se acompañan de información gráfica que incluye un detalle de la solución constructiva, una imagen real del elemento analizado y una referencia al plano o planos del anexo correspondiente.

FA1: Fachada recayente a vial público

Cerramiento de fachada compuesto por doble hoja de fábrica de ladrillo perforado cara vista de 24x12x5 cm en la cara exterior tomados con mortero (M-5), y 5 cm de separación con la hoja interior formado por 2cm de cámara de aire con aislamiento térmico intermedio de lana mineral de 3cm de espesor y hoja interior de fábrica de ladrillo hueco 24x12x7 cm en la cara interior y enlucido de yeso de 1 cm de espesor (ver detalle Figura 16).

En planta baja la cara exterior está enfoscada y maestreada con mortero de cemento (M-5) de 1,5 cm de espesor y revestido a base de pintura plástica para exterior.

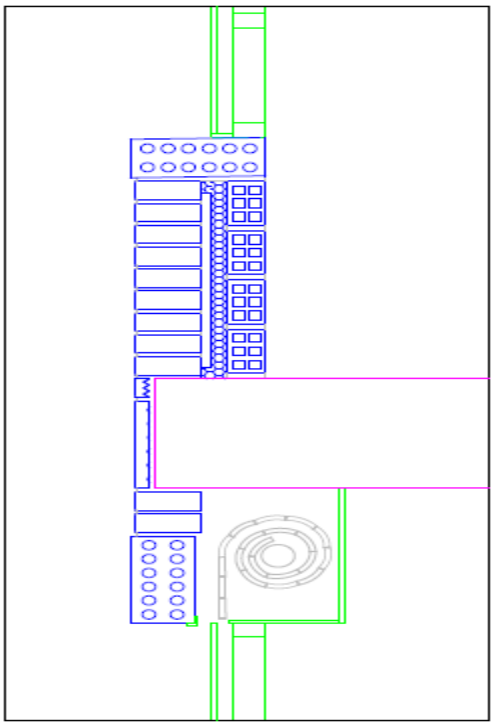
DETALLE CONSTRUCTIVO	IMAGEN
	
	PLANO
	Ver plano en Anexos: 3.1 Alzado Fachada principal 3.2 Secciones A-A' y B-B' 5. Detalles constructivos

Figura 16: Detalle constructivo e imagen real de la fachada FA1

FA2: Fachadas interiores recayentes a patio de luces

Cerramiento de fachada compuesto por doble hoja de fábrica de ladrillo hueco para revestir de 24x12x9 cm tomados con mortero (M-5) con acabado de enfoscado de mortero de cemento (M-5) de 1,5 cm de espesor en la cara exterior y revestido a base de pintura plástica blanca para exterior, más 5cm de cámara de aire con aislamiento térmico intermedio de lana mineral de 3cm de espesor y hoja de fábrica de ladrillo hueco de 24x12x7 cm en la cara interior y enlucido de yeso de 1 cm de espesor (ver detalle Figura 17).

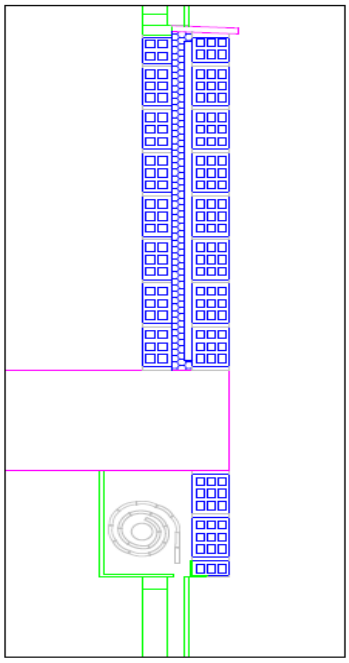
DETALLE CONSTRUCTIVO	IMAGEN
	
	PLANO
	Ver plano en Anexos: 3.2 Secciones A-A' y B-B' 5. Detalles constructivos

Figura 17: Detalle constructivo e imagen real de la fachada recayente a patio FA2

ME: Medianeras

Cerramiento de fachada compuesto por doble hoja de fábrica de ladrillo hueco para revestir de 24x12x9 cm tomados con mortero (M-5) con acabado de enfoscado de mortero de cemento (M-5) de 1,5 cm de espesor en la cara exterior, más 5cm de cámara de aire con aislamiento térmico intermedio de lana mineral de 3 cm de espesor y hoja de fábrica de ladrillo hueco de 24x12x7 cm en la cara interior y enlucido de yeso de 1 cm de espesor (ver detalle Figura 18).

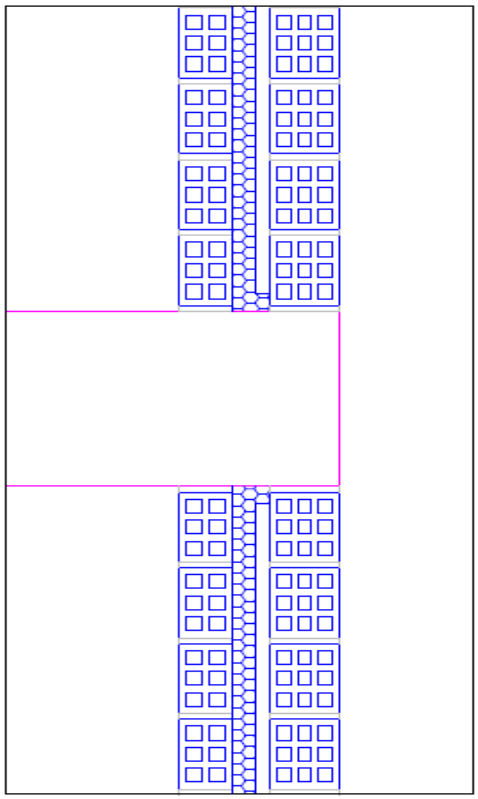
DETALLE CONSTRUCTIVO	IMAGEN
	
	PLANO
	Ver plano en Anexos: 3.2 Secciones A-A' y B-B' 5. Detalles constructivos

Figura 18: Detalle constructivo e imagen real de medianera ME

Carpintería exterior

Ventanas correderas compuestas por perfiles de aluminio anodizado natural con acristalamiento simple de una hoja de cristal de 4mm, sin rotura de puente térmico.

Persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor.

Balconera corredera compuesta por perfiles de aluminio anodizado natural con acristalamiento simple de una hoja de cristal de 4mm, sin rotura de puente térmico. Persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor.

Los cajones de persiana no cuentan con aislamiento térmico (ver detalle Figura 19).

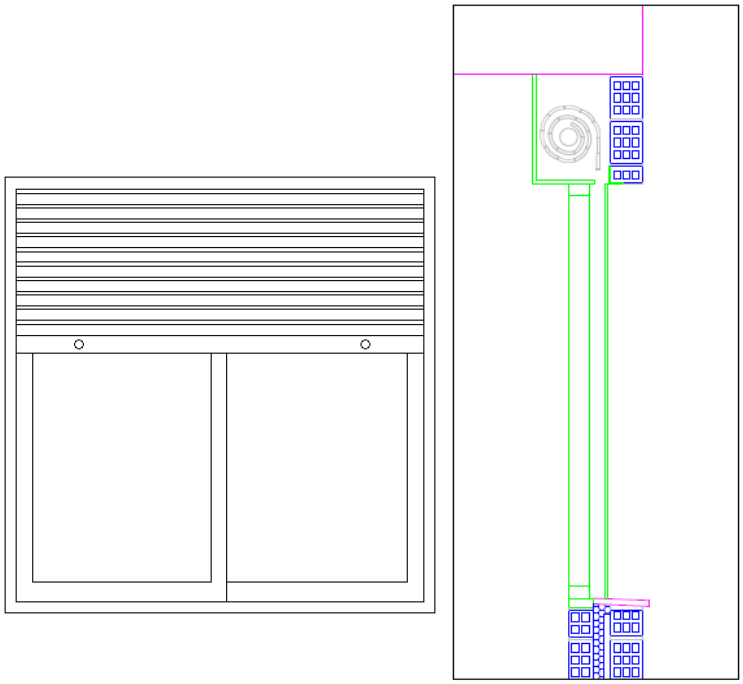
DETALLE CONSTRUCTIVO	IMAGEN
	
	PLANO
	Ver plano en Anexos: 3.1 Alzado Fachada Principal 3.2 Secciónes A-A' y B-B' 5. Detalles constructivos

Figura 19: Detalle constructivo e imagen real de carpintería exterior

Cubierta

Cubierta plana transitable ventilada sin aislamiento térmico formada por las siguientes capas y materiales ordenados de forma ascendente (ver detalle Figura 20).

- Base resistente (BR): Forjado unidireccional de a base de semiviguetas y bovedillas y hormigón armado
- Formación de pendientes (FP): Tabiquillos conejeros
- Cámara de ventilación (CV): Cámara de aire
- Membrana impermeable (MI): Lámina asfáltica
- Capa de regulación: Mortero de agarre
- Protección (P): Baldosín catalán

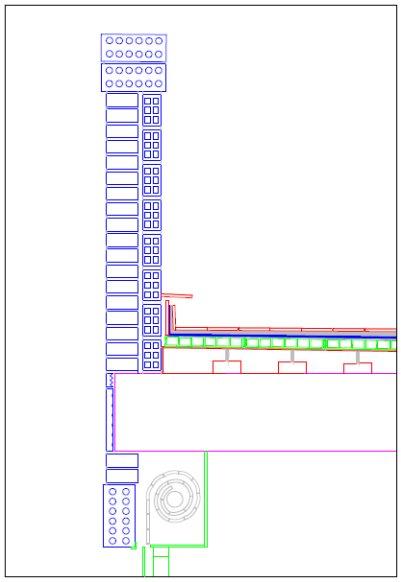
DETALLE CONSTRUCTIVO	IMAGEN
	
	PLANO
	Ver plano en Anexos: 2.4 Planta cubierta 3.2 Secciones A-A' y B-B' 5. Detalles constructivos

Figura 20: Detalle constructivo e imagen real de cubierta

INSTALACIONES

Instalación de fontanería

La instalación de fontanería está compuesta por los siguientes elementos:

- Acometida: ubicada en el exterior del edificio y que consta de una llave de toma, tubo de acometida y llave de corte, ésta última se encuentra en el exterior para posible acceso, en caso necesario, de los operarios de la compañía suministradora.

- Instalación general: La instalación general abarca desde la llave de corte de la acometida, tubo de alimentación que enlaza la llave de corte con los contadores divisionarios y posteriormente los tubos montantes que van hasta los depósitos ubicados en la cubierta del edificio.

Los contadores divisionarios cuentan con llaves de corte antes y después de cada contador dispuestos en batería e identificados con la unidad de consumo, están ubicados en las zonas comunes de fácil y libre acceso.

A partir de los contadores salen los montantes de acero, ubicadas en el patio de luces, hasta los depósitos, que se observan en la Figura 21.

Cada vivienda cuenta con dos depósitos de 500 litros cada uno, excepto la planta baja que sólo dispone de uno, porque dicha planta dispone de agua directa.

Derivaciones particulares: Desde los depósitos salen las derivaciones hasta las viviendas. Las derivaciones son de acero y van por encima del falso techo hasta los cuartos de aseo y cocina. Las derivaciones cuentan con una llave de paso al inicio de la instalación.

Figura 21: Depósitos de agua en cubierta

La producción de agua caliente sanitaria se realiza mediante termo eléctrico de 50 litros y una potencia de 1200W que cuenta con una llave de corte para agua fría y otra para agua caliente. Está situado en la galería, tal y como se ilustra en la Figura 22.

Figura 22: Termo eléctrico

El detalle de la instalación se observa en el Anexo I de documentación gráfica, concretamente en los planos 6.1, 6.2, 6.3, 6.4 y 6.5.

Instalación de saneamiento

La instalación de saneamiento está formada por un sistema mixto, las bajantes son diferentes para pluviales y residuales existiendo un único colector en el que fluyen ambas, disponiendo de un elemento sifónico en el punto de encuentro de ambos.

Se dispone de un único colector general enterrado donde se unen ambas redes mediante arqueta sin registro y se dirigen las aguas hasta la red general de alcantarillado que es unitaria.

Sistema de ventilación

Se dispone de sistema de ventilación por shunt para los aseos y en cocina se dispone de ventilación forzada mediante campana de extracción de humos y se evacuan los humos al exterior por el patio de luces.

Instalación de electricidad

La instalación eléctrica de las viviendas es de baja tensión monofásica con una tensión de

230 V. La instalación está formada por los siguientes elementos:

Instalación de enlace

- Acometida: La acometida es responsabilidad de la empresa suministradora que asume su inspección y verificación final y alimenta a la caja general de protección (CGP) del edificio.

- Caja general de protección (CGP): La caja general de protección aloja en su interior los elementos de protección de las lineas generales de alimentación.

- Línea general de alimentación: Enlaza la CGP con la centralización de contadores del edificio.

- Centralización de contadores: Los contadores se disponen en armario ubicado en el zaguán del edificio. Están colocados de tal forma que desde la parte inferior del contador más bajo al suelo hay como mínimo 0,25 m y el cuadrante de lectura del contador de medida más alto no supera 1,80 m. De los contadores salen las derivaciones individuales hacia cada vivienda.

- Derivaciones individuales: Las derivaciones individuales se inician en el embarrado general de los contadores y suministra energía eléctrica a cada vivienda. Las derivaciones individuales están constituidas por conductores aislados en el interior de tubos empotrados. La red está realizada con tubo de plástico empotrado y cableado de secciones adecuadas para un grado de electrificación de 5750 W, con los dispositivos de mando y protección de líneas.

Instalación interior de viviendas

- Caja general de distribución, mando y protección: Se ubica en la entrada de cada vivienda y cuenta con los siguientes elementos:

  - Grado de electrificación: BÁSICO
    - 1 Diferencial 25 A -30 mA
    - 1 PIA de 10 A
    - 2 PIA de 16 A
    - 1 PIA de 20 A
    - 1 PIA de 25 A
    - 1 IGA
    - 1 ICP

Los PIAs vienen determinados por los circuitos de los que dispone las viviendas que son cinco:

C1 circuito de distribución interna, destinado a alimentar los puntos de iluminación.

C2 circuito de distribución interna, destinado a tomas de corriente de uso general y frigorífico.

C3 circuito de distribución interna, destinado a alimentar cocina y horno.

C4 circuito de distribución interna, destinado a alimentar lavadora y termo eléctrico.

C5 circuito de distribución interna, destinado a tomas de corriente de baño y cocina.

El ICP, interruptor de control de potencia, es un interruptor automático para la irrupción de la corriente cuando se consume en la instalación interior mayor potencia de la contratada.

Puesta a tierra

Se dispone de instalación de protección de los circuitos eléctrico y de los usuarios de los mismos cuando se producen corrientes de fuga o derivación ocurridas en las líneas receptoras, carcasas, postes de conductores próximos a los puntos de tensión y que pueden producir descargas. La toma a tierra se ha realizado con cable rígido y desnudo de cobre anclado a los hierros de cimentación formando un anillo cerrado exterior al perímetro del edificio y dirigido hasta los contadores donde están conectadas todas las conexiones de puesta a tierra.

4. COMPORTAMIENTO ENERGÉTICO ESTADO ACTUAL

Se ha simulado el edificio con los programas informáticos LIDER y CALENER VYP, que son los programas preceptivos para cumplir con el documento de ahorro energético (DB-HE) del Código Técnico de la Edificación.

Primeramente se ha definido en el programa LIDER la zona climática donde se ubica el edificio objeto de estudio, su orientación con respecto al norte, la tipología y uso de la edificación, la clase higrométrica y el número de renovaciones hora. Una vez se han introducido los datos se han definido las soluciones constructivas de cerramientos opacos y semitransparentes empleando la base de datos que incorpora el programa.

Por último se ha definido geométricamente el edificio definiendo el conjunto del edificio, con las dimensiones, alturas de las plantas, ubicación de los huecos, compartimentación interior diferenciando áreas habitables y no habitables y número de pilares por estancia como se puede observar en las siguientes ilustraciones de la Tabla 8:

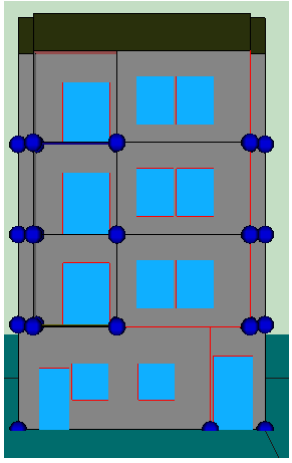
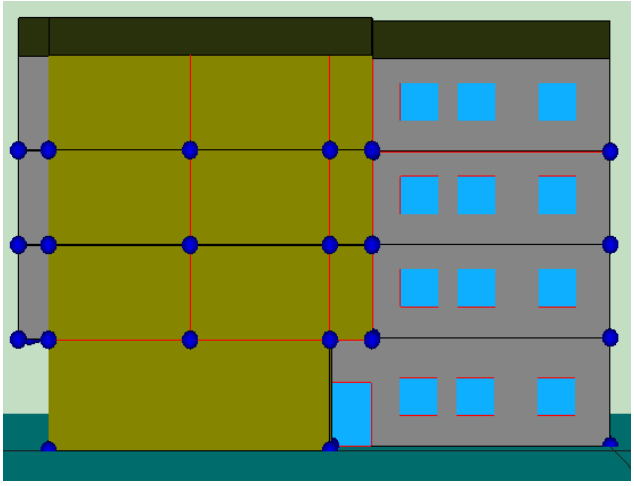
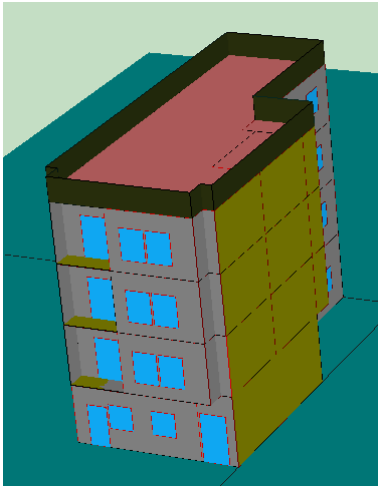
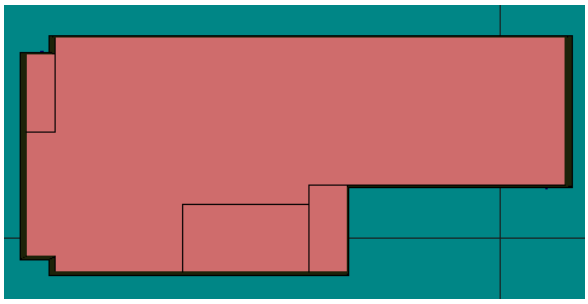
DEFINICIÓN GEOMÉTRICA - LIDER	
	
	

Tabla 8: Figuras definición geométrica en LIDER

Una vez definido geométricamente el edificio en LIDER se exporta a CALENER VYP y se obtiene la calificación energética del edificio en su estado actual con el objetivo de poder definir propuestas de soluciones de la envolvente térmica para mejorar la eficiencia energética obteniendo lo que muestra la figura 23:

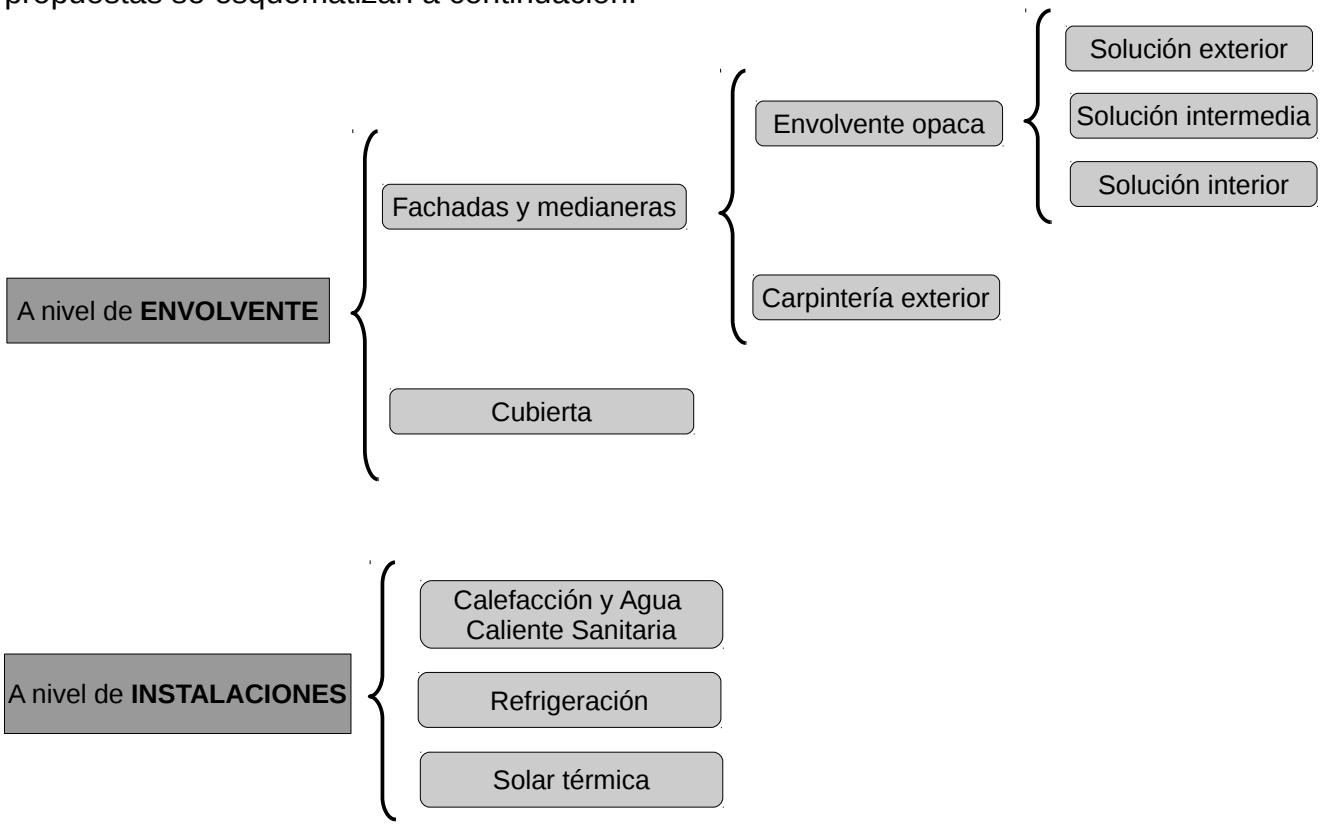
	Clase	kWh/m²	kWh/año	Clase	kWh/m²	kWh/año
Demanda calefacción	C	31,8	16586,6	C	27,6	14386,4
Demanda refrigeración	B	8,7	4545,9	B	10,1	5287,4
	Clase	kgCO2/m²	kgCO2/año	Clase	kgCO2/m²	kgCO2/año
Emisiones CO2 calefacción	C	12,0	6252,0	C	10,5	5470,5
Emisiones CO2 refrigeración	C	5,0	2605,0	C	5,9	3073,9
Emisiones CO2 ACS	G	18,9	9846,9	D	3,1	1625,5
Emisiones CO2 totales	E	35,9	18703,8	C	19,5	10169,8
	Clase	kWh/m²	kWh/año	Clase	kWh/m²	kWh/año
Consumo energía primaria calefacción	C	45,2	23562,7	C	42,8	22299,0
Consumo energía primaria refrigeración	C	17,0	8870,6	C	20,2	10521,8
Consumo energía primaria ACS	G	64,5	33599,7	D	11,4	5960,0
Consumo energía primaria totales	D	126,7	66032,9	C	74,4	38780,8

Figura 23: Certificación energética situación actual – LIDER Y CALENER VYP

Como se puede observar en la figura 23 el edificio objeto de estudio en su estado actual alcanza una calificación E. Cabe señalar que el edificio, debido a su antigüedad anteriormente señalada, se ha realizado de acuerdo con la antigua normativa, Nomas Básicas de la Edificación (NBE) del año 1979 y las propuestas de mejora se realizarán de acuerdo a la nueva normativa, el Código Técnico de la Edificación con su entrada en vigor en el año 2007.

5. PROPUESTA DE SOLUCIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

A continuación se presentan una serie de propuestas para la mejora de la eficiencia energética a nivel de la envolvente en fachadas, medianeras y cubierta. Para la fachada se presentarán soluciones por el exterior y por en interior. Se realizará una descripción de la solución con la inclusión de un detalle constructivo, las ventajas e inconvenientes de la solución propuesta y una valoración económica de cada solución, para posteriormente poder realizar la comparación de soluciones y escoger la solución o combinación de soluciones más adecuada desde el punto de vista ambiental y económico. En el apartado 7.2 se analizarán las medidas relacionadas con las instalaciones. Las soluciones propuestas se esquematizan a continuación.



5.1. A NIVEL DE ENVOLVENTE

5.1.1. Fachadas y medianeras

Se van a proponer soluciones para la parte opaca de la fachada por el exterior, en cámara de aire y por el intradós, valorando en cada caso las ventajas e inconvenientes. Para cada solución se resumirá la información más relevante en unas tablas donde aparecerá la solución constructiva gráficamente, la referencia comercial de la cual se ha obtenido la información técnica del fabricante y las ventajas e inconvenientes más destacables.

- **Por el exterior**

La intervención por el exterior presenta las siguientes ventajas:

- Afecta mínimamente a los usuarios del edificio.

- No se reduce la superficie útil de las viviendas.

- Se corrigen los puentes térmicos en los encuentros de forjado con la fachada.

Este tipo de intervención también presenta los siguientes inconvenientes:

- La intervención se realizará a todo el inmueble en su conjunto, por lo tanto se requerirá el permiso de la comunidad de vecinos.

- Se necesita licencia de obra de rehabilitación con su correspondiente licencia de ocupación de vial público lo que conlleva un incremento de los gastos.

- Coste adicional de medios auxiliares como el andamio.

Solución 1: Fachada ventilada con PUR y revestimiento exterior de aplacado cerámico.

Se presenta la siguiente propuesta de rehabilitación de fachada proponiendo una fachada ventilada formada por los siguientes elementos:

1) <u>Aislamiento térmico</u>: Formado por espuma rígida de poliuretano proyectado (PUR) de 5 cm de espesor directamente sobre la hoja exterior de la fachada mediante proyección mecánica.

Características del aislamiento:

Espesor:	5 cm
Conductividad térmica:	0,035 W/m·k
Resistencia térmica:	1,40 m^2·k/W
Densidad:	50,00 kg/m^3
Clasificación reacción al fuego:	Euroclase E (UNE 13501-1)

La espuma de poliuretano se proyecta una vez se ha fijado la subestructura metálica que sirve de soporte al revestimiento exterior. El poliuretano proyectado se forma in situ mediante la pulverización simultánea de dos componentes sobre un sustrato.

El poliuretano proyectado debe cumplir las exigencias del Documento Básico – Ahorro de energía (DB-HE1) del CTE, el documento nos indica que espesor se debe aplicar dependiendo la zona climática donde nos encontremos. La Vall d'Uixó se encuentra en la

zona B y para cumplir las exigencias de aislamiento de poliuretano proyectado el aislamiento deberá tener un espesor de 50-65 mm.

El poliuretano proyectado también cumple con las exigencias del Documento Básico – Seguridad en caso de Incendio (DB-SI) del CTE con una clasificación Euroclase E y al tratarse de una fachada de menos de 18 metros de altura y con arranque accesible se protegen los 3,5 primeros metros de las zonas accesibles con revestimiento de mortero.

2) Cámara de aire: Entre la hoja exterior y el aislamiento térmico se deja forma la cámara de aire de 3 cm, por ella discurrirá la corriente de aire con aberturas en la parte inferior y superior para permitir su ventilación en la cual se crea una circulación de aire ascendente.

La fachada puede ser parcialmente ventilada constituida por una sola lámina de aire con aberturas en la parte inferior y superior o, puede disponer de aberturas en su superficie mediante sistemas con junta abierta.

Debido a la presencia de la cámara de aire ventilada en la cara fría del aislamiento térmico el análisis higrotérmico de la solución constructiva revela la ausencia de condensaciones intersticiales en todos los casos y condiciones climatológicas según los cálculos realizados con el programa Guía ATEPA del Poliuretano conforme al CTE.

En lo referente a la protección frente al agua y con el cumplimiento de las exigencias del Documento Básico – Protección frente al agua (DB-HS) el poliuretano proyectado al ser un revestimiento continuo intermedio de celda cerrada se considera una barrera de resistencia muy elevada a la filtración de agua y garantiza el cumplimiento de la exigencia de protección frente al agua con cualquier grado de impermeabilidad sin enfoscado previo.

3) Acabado final: Formado por aplacado cerámico de gres porcelánico de la serie Meteor “GRESPANIA” colocadas mediante el sistema de anclaje horizontal continuo oculto Mecanofas Karrat S/7 formado por una subestructura de perfiles y accesorios metálicos y sobre la que apoyan los perfiles en L de las baldosas trasmitiendo los esfuerzos a dicha estructura.

Características de gres porcelánico:

Estilo:	Monocolor, color antracita
Acabado:	Acabado brillo
Dimensiones:	1x30x60 cm
Capacidad de absorc. Agua:	E < 0,5% grupo BIa
Resistencia al deslizamiento:	15 < Rd ≤ 35

DETALLE CONSTRUCTIVO	NOMBRE
	**Rehabilitación fachada por el exterior:** Solución 1: Fachada ventilada con PUR y revestimiento exterior de aplacado cerámico.
	UBICACIÓN
	Fachada principal
	FUENTE
	www.instalacionesyeficienciaenergetica.com

Tabla 9: Detalle constructivo solución 01

VENTAJAS	INCONVENIENTES
-Ahorro energético en los meses fríos y en los meses de verano. -Reduce los puentes térmicos al adecuarse a la forma geométrica de la fachada. -Evita la formación de condensaciones intersticiales y superficiales interiores. -Gran inercia térmica. -No reduce el espacio habitable. -El AT permanece inalterable en presencia de agua de lluvia. -Mantenimiento mínimo. - Mejora de aislamiento acústico. - Posibilita su ejecución con los usuarios dentro de las viviendas. -La cámara de aire ventilada exterior protege al aislante y al muro soporte de las inclemencias del tiempo. - Renueva el aspecto de la fachada incrementando el valor del edificio.	-Coste elevado. -Dificultad de sustitución de piezas rotas. -Existencia de discontinuidades o aperturas, juntas. -Posibles desprendimientos de revestimientos por la acción del viento. -Reducida resistencia al impacto en la zona de arranque. - El aislamiento térmico deberá ser impermeable y no higroscópico. - Mayor espesor de la fachada. - Obtención de licencia de ocupación de vía pública. - No se puede ejecutar en edificios protegidos.

Tabla 10: Ventajas e inconvenientes de solución 01

Solución 2: Fachada ventilada con lana de roca y revestimiento exterior de aplacado cerámico.

Se presenta la siguiente propuesta de rehabilitación de fachada proponiendo una fachada ventilada similar a la anterior sustituyendo el aislamiento térmico de poliuretano proyectado por lana de roca.

1) Aislamiento térmico: Formado por paneles de lana de roca no revestido de 5 cm de espesor fijados mecánicamente y se sellan las juntas de todas las uniones entre paneles con cinta de sellado de juntas.

Características del aislamiento:

Espesor:	5 cm
Conductividad térmica:	0,031 W/m·k
Resistencia térmica:	1,60 m^2·k/W
Densidad:	40,00 kg/m^3
Clasificación reacción al fuego:	Euroclase A1 (UNE 13501-1)

2) Cámara de aire: Igual que solución 01

3) Acabado final: Igual que solución 01

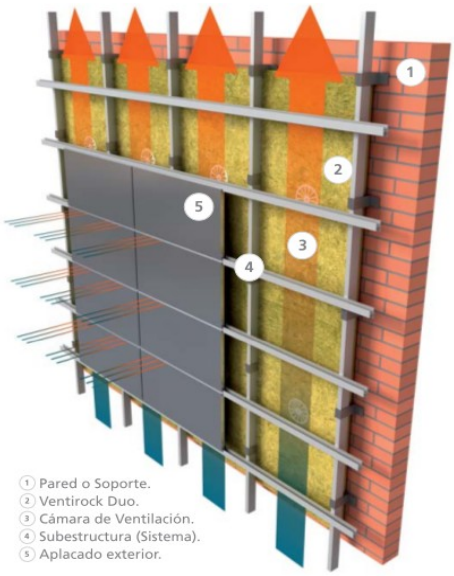
DETALLE CONSTRUCTIVO	NOMBRE
	**Rehabilitación fachada por el exterior:** Solución 2: Fachada ventilada con lana mineral y revestimiento exterior de aplacado cerámico.
	UBICACIÓN
	Fachada principal
	FUENTE
	www.rockwool.es

Tabla 11: Detalle constructivo solución 02

VENTAJAS	INCONVENIENTES
-La solución es desmontable, lo que permite rehabilitarse en varias ocasiones. -No necesita actuaciones previas para su ejecución. -No se precisa de tiempos de espera de secado de morteros o yesos. -Ahorro energético en los meses fríos y en los meses de verano. -Reduce los puentes térmicos. -La hoja interior y exterior pueden moverse independientemente. -No reduce el espacio habitable. - Mejora de aislamiento acústico. - Posibilita su ejecución con los usuarios dentro de las viviendas. - Los materiales son reutilizables y reciclables. -La cámara de aire ventilada exterior protege al aislante y al muro soporte de las inclemencias del tiempo. - Renueva el aspecto de la fachada incrementando el valor del edificio.	-Coste elevado. -Existencia de discontinuidades o aperturas, juntas. -Posibles desprendimientos de revestimientos por la acción del viento. -Reducida resistencia al impacto en la zona de arranque. - El aislamiento térmico deberá ser impermeable y no higroscópico. - Mayor espesor de la fachada. - Obtención de licencia de ocupación de vía pública. - No se puede ejecutar en edificios protegidos.

Tabla 12: Ventajas e inconvenientes de solución 02

Solución 3: Sistema de aislamiento térmico por el exterior (SATE-ETICS)

Se presenta la siguiente propuesta de rehabilitación de fachada proponiendo una fachada mediante el sistema SATE-ETICS (External Thermal Insulation Composites Systems) que consiste en la aplicación del aislamiento térmico por el exterior de la fachada se ha elegido el sistema OpenSystem de la casa comercial BAUMIT y está formado por los siguientes elementos:

1) Aislamiento térmico: Formado por paneles rígidos de poliestireno expandido OpenReflect de 6 cm de espesor con revestimiento reflectante de color blanco fijado al soporte mediante adhesivo mineral en polvo KlebeSpachtel y fijaciones mecánicas con taco de expansión y clavos de polipropileno StarTrack Red.

Características del aislamiento:

Espesor:	6 cm
Conductividad térmica:	0,029 W/m·k
Resistencia térmica:	2,05 m^2·k/W
Densidad:	30,00 kg/m^3
Clasificación reacción al fuego:	Euroclase E (UNE 13501-1)

El aislamiento utilizado cumplirá las prestaciones mínimas indicadas en la Guía ETAG 004 y en la norma UNE-EN 13499, para sistemas SATE basados en poliestireno expandido.

Si el aislamiento posee una norma europea armonizada deberán disponer del marcado CE conforme a las normas UNE-EN 13162 a 13171.

2) Capa de refuerzo: Consiste en la aplicación de una capa de regularización compuesta por cemento blanco, ligantes orgánicos, aridos y aditivos para aplicar una armado con malla de fibra de vidrio antiálcalis Star Tex de 4x4 mm y 0,5 de espesor con una masa superficial de 145 g/m2 y sobre ésta se aplica un mortero de adhesión con la finalidad de proteger el aislamiento.

3) Acabado final: Formado por una imprimación, Uniprimer, incolora, imperable al agua de lluvia y permeable al vapor de agua, para recibir un revestimiento hidrófugo NanoporTop de color blanco acabado Fine 1.0.

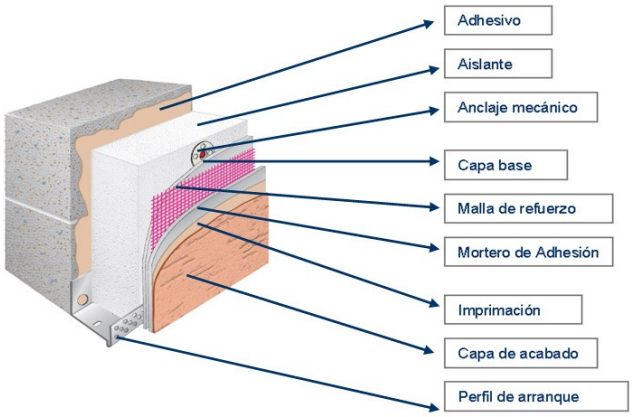
DETALLE CONSTRUCTIVO	NOMBRE
	**Rehabilitación fachada por el exterior:** Solución 3: Sistema de aislamiento térmico por el exterior (SATE).
	UBICACIÓN
	Fachada principal **Fachada patio**
	FUENTE
	Asociación de Fabricantes de Morteros Y Sate www.anfapa.com

Tabla 13: Detalle constructivo solución 03

VENTAJAS	INCONVENIENTES
-Ahorro energético en los meses fríos y en los meses de verano. -Reduce los puentes térmicos al adecuarse a la forma geométrica de la fachada. -Evita la formación de condensaciones intersticiales y superficiales interiores. -Conservación de inercia térmica. -No reduce el espacio habitable. -Se garantiza la estanqueidad de fachada. -Continuidad de aislamiento térmico. -Mantenimiento mínimo. - Rapidez de ejecución. - Posibilita su ejecución con los usuarios dentro de las viviendas. -La cámara de aire ventilada exterior protege al aislante y al muro soporte de las inclemencias del tiempo.	- Mayor espesor de la fachada. -Se debe detallar en el proyecto cómo van a quedar las instalaciones que atraviesen el sistema (instalación gas natural). - Obtención de licencia de ocupación de vía pública. - No se puede ejecutar en edificios protegidos. -El revestimiento debe tener las especificaciones necesarias para satisfacer las necesidades de protección del sistema. - Deben respetarse las juntas de unión y los sellados del sistema en los encuentros, instalaciones, etc.

Tabla 14: Ventajas e inconvenientes de solución 03

Solución 4: Fachada con aislamiento térmico de fibras de madera.

Se presenta la siguiente solución de propuesta de rehabilitación de fachada proponiendo una fachada con aislamiento térmico de origen vegetal basado en panales de fibra de madera formada por los siguientes elementos:

1) Aislamiento térmico: Formado por paneles de fibra de madera fijados mecánicamente con tacos autoexpansibles de polipropileno y adheridos mediante cinta autoadhesiva.

Los paneles de fibra de madera están compuestos por 92% de fibras de madera, 4% de agua y 4% de emulsión de parafina. Los paneles son machiembrados. Es un aislante con alto grado de apertura a la difusión de vapor, gran capacidad de inercia térmica, buena absorción de sonido y de ruido de impacto. Presenta las siguientes características:

Espesor:	4 cm
Conductividad térmica:	0,070 W/mK
Resistencia térmica:	0,55 $m^2 \cdot k/W$
Densidad:	125 kg/m3
Clasificación de reacción al fuego:	Euroclase E (UNE 13501-1)

2) Capa de refuerzo: Formada por una capa de mortero adhesivo y armado de fibra de vidrio de 4x4 mm y 0,5 de espesor con una masa superficial de 145 g/m2 y sobre ésta se aplica un mortero de adhesión con la finalidad de proteger el aislamiento.

2) Acabado final: Formado por una imprimación, Uniprimer, incolora, imperable al agua de lluvia y permeable al vapor de agua, para recibir un revestimiento hidrófugo NanoporTop de color blanco acabado Fine 1.0.

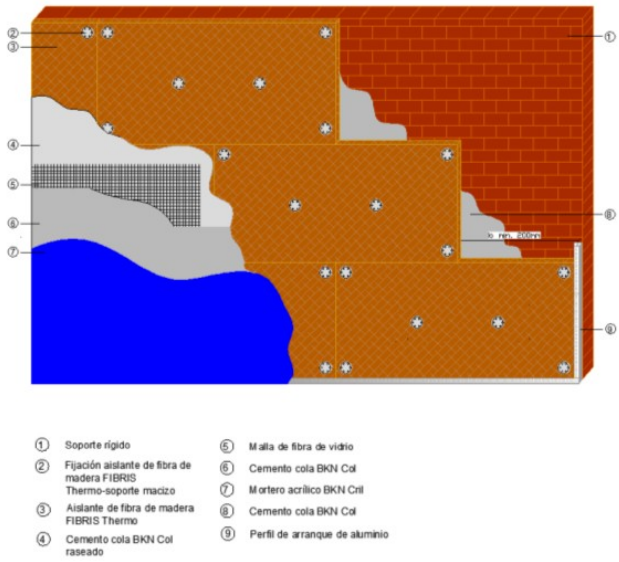
DETALLE CONSTRUCTIVO	NOMBRE
	**Rehabilitación fachada por el exterior:** Solución 4: Fachada con aislamiento térmico de fibras de madera y acabado de enfoscado de mortero.
	UBICACIÓN
	Fachada principal **Fachada patio**
	FUENTE
	Bioklimanature

Tabla 15: Detalle constructivo solución 04

VENTAJAS	INCONVENIENTES
-Ahorro energético en los meses fríos y en los meses de verano. -Reduce los puentes térmicos al adecuarse a la forma geométrica de la fachada. -Conservación de inercia térmica. -No reduce el espacio habitable. -Continuidad de aislamiento térmico. - Mejora de aislamiento acústico. -Mantenimiento mínimo. - Rapidez de ejecución. - Posibilita su ejecución con los usuarios dentro de las viviendas. - Renueva el aspecto de la fachada incrementando el valor del edificio. -Aislamiento térmico reciclable.	- Mayor espesor de la fachada. - Obtención de licencia de ocupación de vía pública. - No se puede ejecutar en edificios protegidos. -Especialidad a la hora del montaje

Tabla 16: Ventajas e inconvenientes de solución 04

Solución 5: Fachada con combinación de aislamientos térmicos de lana de oveja y fibras de madera.

Se presenta la siguiente solución de propuesta de rehabilitación de fachada proponiendo una fachada con la combinación de aislamientos térmicos de origen vegetal basado en panales de fibra de madera y lana de oveja formada por los siguientes elementos:

1) Aislamiento térmico:

Formado por paneles de fibra de madera fijados mecánicamente con tacos autoexpansibles de polipropileno y adheridos mediante cinta autoadhesiva.

Los paneles de fibra de madera están compuestos por 92% de fibras de madera, 4% de agua y 4% de emulsión de parafina. Los paneles son machiembrados. Es un aislante con alto grado de apertura a la difusión de vapor, gran capacidad de inercia térmica, buena absorción de sonido y de ruido de impacto. Presenta las siguientes características:

Espesor:	4 cm
Conductividad térmica:	0,070 W/mK
Resistencia térmica:	0,55 $m^2 \cdot k/W$
Densidad:	125 kg/m3
Clasificación de reacción al fuego:	Euroclase E (UNE 13501-1)

La lana de oveja (Nita Wool R 50) está compuesta por un 85% de lana y un 15% de fibra termofusión. Presenta las siguientes características:

Espesor	5 cm
Conductividad térmica:	0,040 W/mK
Resistencia térmica:	1,25 $m^2 \cdot k/W$
Densidad:	160 kg/m3

2) Capa de refuerzo: Formada por una capa de mortero adhesivo y armado de fibra de vidrio de 4x4 mm y 0,5 de espesor con una masa superficial de 145 g/m2 y sobre ésta se aplica un mortero de adhesión con la finalidad de proteger el aislamiento.

2) Acabado final: Formado por una imprimación, Uniprimer, incolora, imperable al agua de lluvia y permeable al vapor de agua, para recibir un revestimiento hidrófugo NanoporTop de color blanco acabado Fine 1.0.

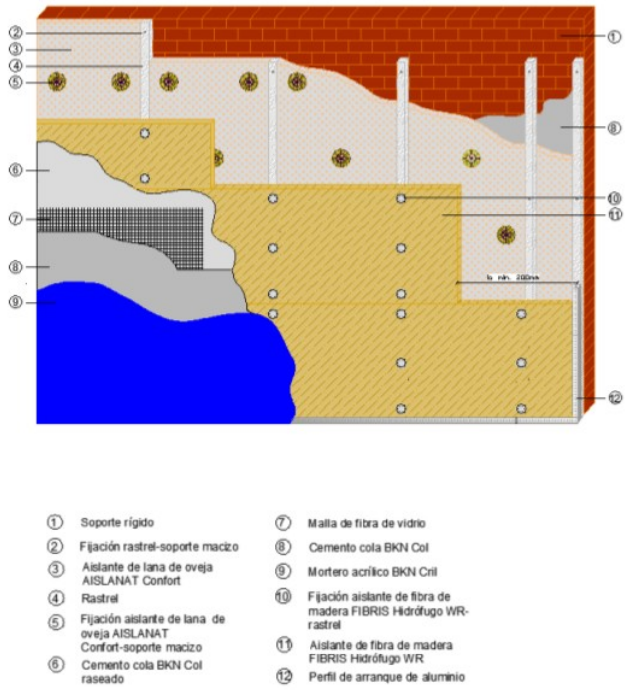
DETALLE CONSTRUCTIVO	NOMBRE
	**Rehabilitación fachada por el exterior:** Solución 5: Fachada con combinación de aislamientos térmicos de lana de oveja y fibras de madera y acabado de enfoscado de mortero
	UBICACIÓN
	Fachada principal **Fachada patio**
	FUENTE
	Bioklimanature

Tabla 17: Detalle constructivo solución 05

VENTAJAS	INCONVENIENTES
-Ahorro energético en los meses fríos y en los meses de verano. -Reduce los puentes térmicos al adecuarse a la forma geométrica de la fachada. -Evita la formación de condensaciones intersticiales y superficiales interiores. -Conservación de inercia térmica. -No reduce el espacio habitable. -Continuidad de aislamiento térmico. - Mejora de aislamiento acústico. -Mantenimiento mínimo. - Rapidez de ejecución. - Posibilita su ejecución con los usuarios dentro de las viviendas. - Renueva el aspecto de la fachada incrementando el valor del edificio. -Aislamiento térmico reciclable. -Material de muy buena capacidad de regulación higrotérmica sin pérdida de las cualidades aislantes.	-Coste elevado de lana de oveja. - Mayor espesor de la fachada. - Obtención de licencia de ocupación de vía pública. - No se puede ejecutar en edificios protegidos.

Tabla 18: Ventajas e inconvenientes de solución 05

Solución 6: Fachada medianera con espuma de poliuretano proyectado

El edificio cuenta con tres medianeras y las edificaciones colindantes tienen una altura inferior a la del edificio de estudio, el solar de la cara este del edificio tiene una altura, el de la cara oeste tiene dos alturas y el solar de la cara sur, tiene dos alturas, como se puede ver explicado anteriormente en el apartado 5.1 Descripción del edificio.

Se presenta la siguiente propuesta de rehabilitación de fachada medianera mediante la proyección de espuma rígida de poliuretano proyectado con las siguientes características:

Características del aislamiento:

Espesor:	5 cm
Conductividad térmica:	0,028 W/m·k
Resistencia térmica:	1,75 m^2·k/W
Densidad:	45,00 kg/m^3
Clasificación reacción al fuego:	Euroclase E (UNE 13501-1)

Está solución aporta sellado, impermeabilidad, consistencia y aislamiento térmico, que es el principal objetivo de la rehabilitación energética.

La capa de poliuretano proyectado se protege para que no se degrade por los efectos de los rayos ultravioletas mediante un revestimiento continuo, formado por elastómero de poliuretano de 2 mm de espesor y densidad 70 kg/m3 con coloración aportando protección ultravioleta a la espuma de poliuretano, al igual que con el revestimiento continuo, e incrementando la impermeabilidad y consistencia.

DETALLE CONSTRUCTIVO	NOMBRE
 *Imagen de otro edificio*	**Rehabilitación fachada por el exterior:** Solución 6: Fachada medianera con espuma de poliuretano proyectado **UBICACIÓN** **Medianera** **FUENTE** www.instalacionesyeficienciaenergetica.com

Tabla 19: Detalle constructivo solución 06

VENTAJAS	INCONVENIENTES
-Ahorro energético en los meses fríos y en los meses de verano. -Ausencia total de puentes térmicos. -Seguridad frente al fuego. -No reduce el espacio habitable. -Permite la transpiración de forma natural al cerramiento, sin riesgo de condensaciones. -Mantenimiento mínimo. - Mejora de aislamiento acústico. - Posibilita su ejecución con los usuarios dentro de las viviendas. - Baja absorción de humedad. - Ligero, estable y resistente. - Buena relación calidad/precio.	-Ejecución por empresa especializada. - Requiere de una protección adicional frente a los rayos ultravioletas. - Mantenimiento constante.

Tabla 20: Ventajas e inconvenientes de solución 06

- **Por el interior**

La intervención por el interior presenta las siguientes ventajas:

- No se modifica la estética de la fachada.

- No se realiza ningún gasto auxiliar como pudiera ser andamios.

- Pueden efectuarse intervenciones individuales sin necesidad de actuar en todas las viviendas del edificio.

Este tipo de intervención también presenta los siguientes inconvenientes:

- Pérdida de espacio útil de las viviendas.

- No se corrigen los puentes térmicos en los encuentros de forjado con la fachada.

- Su ejecución afecta a los usuarios del edificio.

Solución 7: Insuflación de lana de roca en cámara

Se presenta la siguiente propuesta de rehabilitación de fachada mediante la insuflación de nódulos de lana de roca sin ligantes en la cámara de aire actual con las siguientes características:

Características del aislamiento:

Espesor:	2 cm
Conductividad térmica:	0,038 W/m·k
Resistencia térmica:	0,52 m^2·k/W + 0,95 m^2·k/W (aislamiento actual)
Densidad:	70,00 kg/m^3
Clasificación reacción al fuego:	Euroclase A1 (UNE 13501-1)

La insuflación de los nódulos de lana de roca se comenzará desde la parte inferior hacia la parte superior.

La solución más habitual para este tipo de intervenciones es la de inyectar poliuretano en la cámara de aire pero se decide realizar la insuflación de lana de roca puesto que el aislamiento actual es de lana de roca y así poder obtener una uniformidad en el

aislamiento térmico de la envolvente.

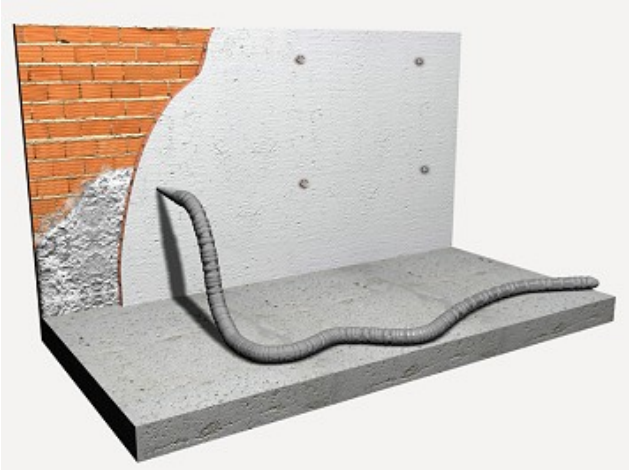
DETALLE CONSTRUCTIVO	NOMBRE
	**Rehabilitación fachada por el interior:** Solución 7: Insuflación lana de roca en cámara
	UBICACIÓN
	Fachada principal **Fachada patio**
	FUENTE
	Generador de precios - CYPE Ingenieros

Tabla 21: Detalle constructivo solución 07

VENTAJAS	INCONVENIENTES
-Ahorro energético en los meses fríos y en los meses de verano. -Evita la formación de condensaciones intersticiales y superficiales interiores. -No reduce el espacio habitable. -Mantenimiento mínimo. - Mejora de aislamiento acústico. -El AT aporta rigidez a la fachada. -Buena relación calidad/precio. - No genera escombros.	- No garantiza la impermeabilización del cerramiento. - El llenado del volumen de la cámara puede verse entorpecido por la presencia de cuerpos extraños en el interior de la cámara. - No protege frente a las agresiones externas. - No se revaloriza el conjunto, puesto que no se modifica el aspecto de la fachada.

Tabla 22: Ventajas e inconvenientes de solución 07

Solución 8: Fachada interior con aislamiento térmico de poliestireno expandido (EPS) y revestido con yeso

Se presenta la siguiente propuesta de rehabilitación de fachada de trasdosado directo empleando el sistema W 631 de la casa comercial KNAUF que consiste en la fijación mecánica de paneles aislantes sobre la cara interior de la fachada y está formado por los siguientes elementos:

1) Aislamiento térmico: Formado por placa de yeso lamina tipo Polyplac (XPE) de 1 cm de espesor adosada a un panel de poliestireno expandido de 5 cm de espesor con una lámina de aluminio intermedia, recibido directamente sobre el paramento con pasta de agarre Perlfix.

Características del aislamiento:

Espesor:	5 + 1 cm
Conductividad térmica:	0,038 W/m·k
Resistencia térmica:	1,30 m^2·k/W
Densidad:	30,00 kg/m^3
Clasificación reacción al fuego:	Euroclase E (UNE 13501-1)

Con está solución es posible la aparición de condensaciones intersticiales y en caso que fuese necesario, por ejemplo si estuviéramos en un clima muy frío, se dispondría una barrera de vapor con una lámina de polietileno en el lado caliente del aislamiento.

Las especificaciones del EPS empleado en está solución deben ser al menos las siguientes, sustraídas de la Guía Técnica para la Rehabilitación de la Envolvente Térmica de Edificios – Soluciones de Aislamiento con Poliestireno Expandido (EPS):

Especificación	Norma de ensayo	NIVEL Mínimo
Tolerancia en largo	UNE-EN-822	L_1
Tolerancia en ancho	UNE-EN-822	W_1
Tolerancia en espesor	UNE-EN-823	T_1
Rectangularidad	UNE-EN-824	S_1
Planimetría	UNE-EN-825	P_3
Estabilidad dimensional en condiciones normales	UNE-EN-1603	DS (N)5
Estabilidad dimensional en condiciones específicas 48h 23ºC 90% HR	UNE-EN-1604	<1%
Resistencia a la flexión	UNE-EN-12089	BS50
Transmisión al vapor de agua	UNE-EN-12086	MU 30-70
*Longitud: L_1 ± 0,6 % o ± 3 mm** *Anchura: W_1 ± 0,6 % o ± 3 mm** *Espesor : T_1 ± 2 mm* *Rectangularidad: S_1 ± 5 mm / 1000 mm0mn* *Planeidad **: P_3 ± 10 mm* **: El que presente la mayor tolerancia numérica.* ***): La planeidad está expresada en metro corridos.*		

Tabla 23: Especificaciones técnicas de poliestireno expandido (EPS)

2) Acabado final: Formado a base de pintura plástica para interiores en dispersión acuosa, lavable tipo II según UNE 48243, permeable al vapor de agua, color blanco, acabado mate, aplicada con brocha, rodillo o pistola.

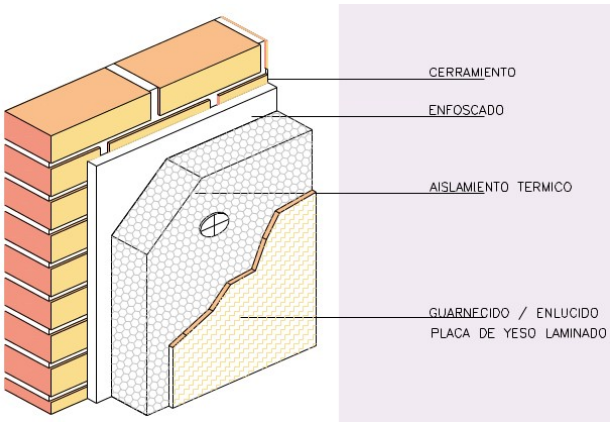
DETALLE CONSTRUCTIVO	NOMBRE
	**Rehabilitación fachada por el interior:** Solución 8: Con aislamiento térmico de poliestireno expandido (EPS) por el interior
	UBICACIÓN
	Interior
	FUENTE
	Guía de Aplicaciones de Aislamiento en Edificación – Asociación Nacional de Poliestireno Expandido

Tabla 24: Detalle constructivo solución 08

VENTAJAS	INCONVENIENTES
-Ahorro energético en los meses fríos y en los meses de verano. -Continuidad de aislamiento térmico. -Mantenimiento mínimo. - Rapidez de ejecución. -Buena relación calidad/precio. -Incremento del aislamiento acústico. -No genera gastos adicionales como por ejemplo, colocación de andamio o licencia de ocupación de la vía pública.	- Mayor espesor de la fachada. -Se reduce espacio habitable. -No se puede ejecutar con los usuarios dentro de sus viviendas. - Deben respetarse las juntas de unión y los sellados del sistema en los encuentros, instalaciones, etc. -Posible aparición de condensaciones intersticiales. -Imposibilidad de conducir instalaciones por estos cerramientos sin evitar el deterioro del aislamiento térmico.

Tabla 25: Ventajas e inconvenientes de solución 08

Solución 9: Fachada interior con trasdosados autoportantes de placas de yeso laminado sobre perfiles metálicos y aislamiento de lana mineral.

Se presenta la siguiente propuesta de rehabilitación de fachada con trasdosado autoportante de placas de yeso laminado sobre perfiles metálicos mediante el sistema ROCKWOOL de aislamiento termoacústico formado por los siguientes elementos.

1) Estructura autoportante: Formado por estructura autoportante de acero galvanizado formada por perfiles horizontales de 30x30 mm, fijados al suelo y techo y maestras verticales de 60x27 mm y 0,6 mm de espesor, con una modulación de 60 cm fijadas al paramento.

2) Aislamiento térmico: Formado por paneles flexibles de lana de roca volcánica Confortpan 208 Roxul de la casa comercial ROCKWOOL, según UNE-EN 13162 no revestido de 4 cm de espesor, colocados entre los montantes de la estructura portante.

Características del aislamiento:

Espesor:	4 cm
Conductividad térmica:	0,040 W/m·k
Resistencia térmica:	1,05 m^2·k/W
Densidad:	40,00 kg/m^3
Clasificación reacción al fuego:	Euroclase A1 (UNE 13501-1)

En cuanto a los puentes térmicos este sistema de aislamiento por el interior mediante trasdosados sobre entramado metálico y aislamiento de lana mineral, bien sea lana de vidrio o roca, permite la eliminación de los puentes térmicos superficiales en la fachada, pero esta solución no resuelve los puentes térmicos lineales como por ejemplo los frentes de forjado.

3) Acabado final: Formado por placa de yeso laminado A / UNE-EN 1,5x52x120 cm con borde afinado, atornillada directamente a la estructura autoportante y acabado final a base de pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, en dispersión acuosa tipo II según UNE 48243 aplicada con brocha, rodillo o pistola.

Este tipo de sistema tiene la peculiaridad de que puede aplicarse a cualquier tipo de soporte ya que el trasdosado es autoportante y no emplea el muro como soporte.

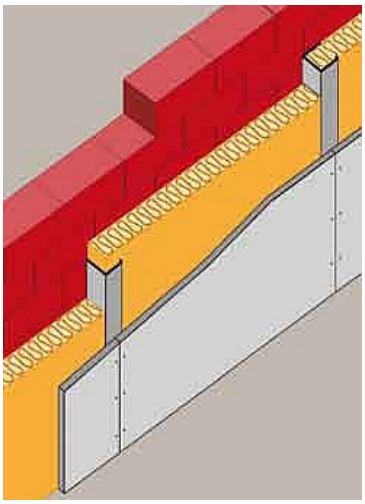
DETALLE CONSTRUCTIVO	NOMBRE
	**Rehabilitación fachada por el interior:** Solución 9: Trasdosados autoportantes de placas de yeso laminado sobre perfiles metálicos y aislamiento de lana mineral. **UBICACIÓN** **Interior** **FUENTE** Guía Técnica para la Rehabilitación de la Envolvente Térmica de los Edificios – Soluciones de aislamiento con Lana Mineral. IDAE

Tabla 26: Detalle constructivo solución 09

VENTAJAS	INCONVENIENTES
-Ahorro energético en los meses fríos y en los meses de verano. -Continuidad de aislamiento térmico. -Mantenimiento mínimo. - Rapidez de ejecución. -Buena relación calidad/precio. -Incremento del aislamiento acústico. -No genera gastos adicionales como por ejemplo, colocación de andamio o licencia de ocupación de la vía pública.	- Mayor espesor de la fachada. -Se reduce espacio habitable. -No se puede ejecutar con los usuarios dentro de sus viviendas. - Mano de obra especializada en la tecnología del yeso cartón. -Imposibilidad de conducir instalaciones por estos cerramientos sin evitar el deterioro del aislamiento térmico.

Tabla 27: Ventajas e inconvenientes de solución 09

Solución 10: Fachada interior con aislamiento planchas de poliestireno extruído (XPS) y revestido con yeso

Se presenta la siguiente propuesta de rehabilitación de fachada mediante trasdosado directo con poliestireno extruido.

1) Aislamiento térmico: Formado por paneles rígidos de poliestireno extruido de superficie lisa y mecanizado lateral recto de 4x60x125 cm fijado mecánicamente al soporte y placa de yeso laminado A / UNE-EN 1,5x52x120 cm con borde afinado pegado con cola sobre la superficie del aislante.

Características del aislamiento:

Espesor:	4 cm
Conductividad térmica:	0,034 W/m·k
Resistencia térmica:	1,15 m^2·k/W
Densidad:	37,50 kg/m^3
Clasificación reacción al fuego:	Euroclase E (UNE 13501-1)

2) Acabado final: A base de pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, de dispersión acuosa tipo II según UNE 48243 aplicada con brocha, rodillo o pistola.

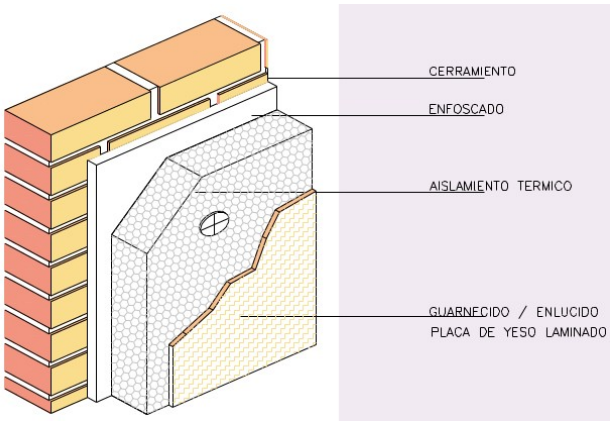
DETALLE CONSTRUCTIVO	NOMBRE
	**Rehabilitación fachada por el interior:** Solución 10: Fachada interior con aislamiento planchas de poliestireno extruído (XPS) y revestido con yeso
	UBICACIÓN
	Interior
	FUENTE
	Guía de Aplicaciones de Aislamiento en Edificación

Tabla 28: Detalle constructivo solución 10

VENTAJAS	INCONVENIENTES
-Ahorro energético en los meses fríos y en los meses de verano. -Continuidad de aislamiento térmico. -Mantenimiento mínimo. - Rapidez de ejecución. -Buena relación calidad/precio. -Incremento del aislamiento acústico. - Muy baja absorción de agua -No genera gastos adicionales como por ejemplo, colocación de andamio o licencia de ocupación de la vía pública.	- Mayor espesor de la fachada. -Se reduce espacio habitable. -No se puede ejecutar con los usuarios dentro de sus viviendas. - Mano de obra especializada en la tecnología del yeso cartón. -Imposibilidad de conducir instalaciones por estos cerramientos sin evitar el deterioro del aislamiento térmico. -Posible aparición de condensaciones intersticiales.

Tabla 29: Ventajas e inconvenientes de solución 10

5.1.2. Cubierta

La cubierta existente, definida en el punto 5. Análisis Edificatorio, es de la tipología cubierta plana ventilada transitable con solado fijo sin aislamiento térmico, por lo tanto a la hora de realizar la rehabilitación se decide mantener dicha tipología de cubierta plana ventilada ya que si cambiáramos de tipología a una cubierta continua convencional o invertida supondría un mayor coste debido a que habría que demoler los tabiquillos conejeros de la actual cubierta.

Para ello se propondrán varias soluciones variando simplemente el tipo de aislamiento térmico en cada una de ellas, adoptando cuatro tipologías: poliestireno extruido (XPS), poliestireno expandido (EPS), lana mineral (LM) y poliuretano proyectado (PUR).

Además de los motivos anteriores, la cubierta ventilada es la más apropiada para climas templados y cálidos, encontrándonos en La Vall d'Uixó en un clima similar.

La hoja inferior proporciona la resistencia y el aislamiento térmico, en climas templados, como es en este caso, el aislamiento térmico ha de soportar los eventuales condensaciones de vapor de agua originadas en las noches más frías.

Mientras que la hoja superior tiene la función de estanqueidad y protección del sistema.

La intervención por el exterior de la cubierta supone las siguientes ventajas:

- La intervención se produce con la mínima molestia para los usuarios del edificio.
- No se reduce la altura libre del último espacio habitable del edificio.
- Aprovechamiento total de la inercia térmica del soporte, lo que supondrá una reducción en el consumo de energía para la climatización, ya sea calefacción, refrigeración o ambas, del edificio.

También presenta los siguientes inconvenientes:

- Al tratarse de una intervención que afecta a todo el inmueble se requerirá el acuerdo de la Comunidad de Vecinos para llevar a cabo la intervención.

Las actuaciones serán las siguientes:

1) Picado y desmontado de capa de protección de baldosín catalán con mortero de cemento.

2) Desmontado de lámina de impermeabilización.

3) Desmontado de tableros cerámicos huecos aprovechando los tableros que quedén en buen estado.

4) Limpieza de tabiquillos aligerados que no se desmontarán y se aprovecharán para la nueva cubierta.

5) Adición de aislamiento térmico.

6) Colocación de nuevos tableros cerámicos huecos recibidos con mortero de cemento M-5.

7) Colocación de nueva lámina de impermeabilización.

8) Colocación de capa separadora entre la lámina impermeable y la protección formado por geotextil.

9) Ejecución de capa de protección.

- **Diferencias entre cubierta plana convencional y ventilada**

La principal diferencia es la existencia de una cámara de ventilación rompiendo la continuidad de la cubierta convencional entre el aislamiento y la impermeabilización que permite la ventilación del sistema, típico en climas cálidos ya que en climas húmedos la cubierta ventilada puede generar problemas de condensaciones en la cámara provocadas

por la propia humedad del ambiente.

Detalle constructivo

El siguiente detalle constructivo (tabla 29), es válido para todas las soluciones propuestas, cambiando únicamente el tipo y el espesor del aislamiento empleado.

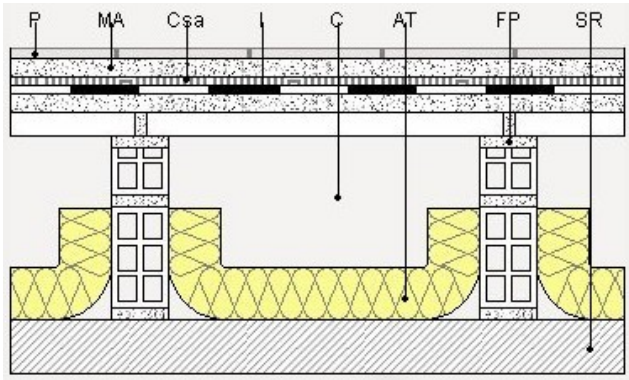
DETALLE CONSTRUCTIVO	NOMBRE
 P: Protección MA: Material de agarre o nivelación Csa: Capa separadora bajo protección I: Impermeabilización C: Cámara de aire ventilada AT: Aislamiento térmico FP: Formación de pendientes SR: Soporte resistente	**Rehabilitación cubierta por el exterior:** Cubierta plana ventilada transitable
	UBICACIÓN
	Cubierta
	FUENTE
	Generador de precios – CYPE Ingenieros

Tabla 30: Detalle constructivo soluciones de cubierta

La cubierta ventilada estará formada por los siguientes elementos:

1) <u>Formación de pendientes:</u> Estará formada por una solera de tablero cerámico hueco machiembrado de 80x25x3,5 cm con una capa de regularización de mortero de cemento de tipo M-5, de 3 cm de espesor y acabado fratasado, apoyada sobre tabiques aligerados de ladrillo cerámico hueco aprovechados de la antigua cubierta, dispuestos cada 80 cm y rematados superiormente con maestras de mortero de cemento.

2) <u>Aislamiento térmico:</u> Según solución.

<u>3) Cámara de aire ventilada:</u> La cámara de aire estará formada por es espacio que queda entre el aislamiento térmico y los tablero cerámicos soporte del sistema de protección

4) <u>Impermeabilización:</u> Formada por lámina de betún modificado con elastómero y

armadura de fieltro de poliéster no tejido de 160 g/m2 de superficie no protegida LBM(SBS)-40-FP adherida con emulsión asfáltica aniónica sin cargas tipo EA.

5) <u>Capa separadora:</u> Formado por geotextil no tejido sintético, termosoldado de polipropileno-polietileno con una masa superficial de 200 g/m2.

6) <u>Capa de protección:</u> Formado por baldosín catalán de 10x20 cm colados en capa fina con adhesivo cementoso mejorado tipo C2 sobre una capa de regularización de mortero de cemento M-5.

VENTAJAS	INCONVENIENTES
- Estabilidad del sistema. - Es transitable. - Apropiada para climas templados y cálidos. - La cámara de aire facilita la evacuación del vapor de agua procedente del interior y refrigera el sistema frente a la insolación y la ganancia térmica en verano.	- Especial atención a los puntos singulares. - El aislamiento térmico ha de soportar las eventuales mojaduras por condensación del vapor de agua en las noches más frías.

Tabla 31: Ventajas e inconvenientes de cubierta plana ventilada

<u>Soluciones de cubierta:</u>

Una vez definidas las características de la cubierta se presentarán las siguientes propuestas de mejora por el exterior, ya que la opción de la rehabilitación por el interior no se contemplará ya que reduciría la altura libre del último espacio habitable y pudiendo intervenir por el exterior es la manera más correcta.

Solución 11: Cubierta plana ventilada transitable con poliestireno extruído

Se propone la siguiente solución formada por cubierta plana ventilada transitable con aislamiento térmico formado por paneles rígido de poliestireno extruído (XPS) de superficie lisa con las siguientes características.

Características del aislamiento:

Espesor: 6 cm

Conductividad térmica: 0,034 W/m·k

Resistencia térmica:	1,75 m^2·k/W
Densidad:	37,50 kg/m^3
Clasificación reacción al fuego:	Euroclase E (UNE 13501-1)

Solución 12: Cubierta plana ventilada transitable con poliestireno expandido

Se propone la siguiente solución formada por cubierta plana ventilada transitable con aislamiento térmico formado por paneles rígido de poliestireno expandido hidrófobo (EPS-h) de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera con las siguientes características:

Características del aislamiento:

Espesor:	6 cm
Conductividad térmica:	0,037 W/m·k
Resistencia térmica:	1,60 m^2·k/W
Densidad:	30,00 kg/m^3
Clasificación reacción al fuego:	Euroclase E (UNE 13501-1)

El poliestireno expandido utilizado en esta solución es hidrófobo, y se denomina (EPS-h), ya que es un material de baja absorción de agua específico para cubiertas.

Solución 13: Cubierta plana ventilada transitable con lana mineral

Se propone la siguiente solución formada por cubierta plana ventilada transitable con aislamiento térmico formado por paneles de lana mineral revestido por una de sus caras con un complejo de papel kraft con polietileno que actúa como barrera de vapor con las siguientes características:

Características del aislamiento:

Espesor:	6 cm
Conductividad térmica:	0,04 W/m·k
Resistencia térmica:	1,5 m^2·k/W

Densidad:	40,00 kg/m^3
Clasificación reacción al fuego:	Euroclase A1 (UNE 13501-1)

Solución 14: Cubierta plana ventilada transitable con poliuretano proyectado

Se propone la siguiente solución formada por cubierta plana ventilada transitable con aislamiento térmico formado la proyección de espuma rígida de poliuretano proyectado con las siguientes características:

Características del aislamiento:

Espesor:	6 cm
Conductividad térmica:	0,035 W/m·k
Resistencia térmica:	1,70 m^2·k/W
Densidad:	50,00 kg/m^3
Clasificación reacción al fuego:	Euroclase E (UNE 13501-1)

5.1.3. Carpintería exterior

En este apartado se va a analizar la parte correspondiente a los huecos de la fachada. Se examinan tres tipos de carpinterías, los más frecuentemente empleados en el mercado, con el fin de recopilar la información que permita elegir el más conveniente en el caso de estudio. Las tres opciones manejadas para carpintería se basan en la elección de tres materiales: aluminio, PCV y madera. Al igual que en el apartado anterior, se presenta un cuadro o tabla resumen que permite tener recopilada la información técnica.

Solución 15: Carpintería exterior de aluminio

Se propone la sustitución de la actual carpintería exterior de aluminio por una nueva carpintería de aluminio anodizado natural con un espesor mínimo de 15 micras, serie alta con perfilería provista de rotura de puente térmico y con premarco. Espesor y calidad del proceso de anodizado garantizado por el sello EWAA EURAS. Compuesta por perfiles extrusionados formando marcos y hojas de 1,5 mm de espesor mínimo en perfiles estructurales. Juntas de acristalamiento de EPDM, tornillería de acero inoxidable homologados.

Persiana enrollable de lamas de PVC con aislamiento térmico incorporado en el cajón de persiana.

Doble acristalamiento estándar de 4/6/4 mm formado por vidrio exterior Float incoloro 4 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral de 6 mm.

CARPINTERÍA EXTERIOR	NOMBRE
	**Carpintería exterior:** Solución 15: Carpintería exterior de aluminio
	UBICACIÓN
	Fachada principal **Fachada patio**
	FUENTE
	Generador de precios – CYPE Ingenieros

Tabla 32: Perfilería de carpintería exterior de aluminio

Solución 16: Carpintería exterior de PVC

Se propone la sustitución de la actual carpintería exterior de aluminio por una nueva carpintería de PVC compuesta por marco, hojas y junquillos con acabado natural, espesor en paredes exteriores de 2,8 mm y refuerzos interiores de acero galvanizado, juntas de estanqueidad de EPDM.

Persiana enrollable de lamas de PVC con aislamiento térmico incorporado en el cajón de persiana.

Doble acristalamiento estándar de 4/6/4 mm formado por vidrio exterior Float incoloro 4 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral de 6 mm.

CARPINTERÍA EXTERIOR	NOMBRE
	**Carpintería exterior:** Solución 16: Carpintería exterior de PVC
	UBICACIÓN
	Fachada principal **Fachada patio**
	FUENTE
	Generador de precios – CYPE Ingenieros

Tabla 33: Perfilería de carpintería exterior de PVC

Solución 17: Carpintería exterior de madera

Se propone la sustitución de la actual carpintería exterior de aluminio por una nueva carpintería de madera de roble de densidad media alta.

Persiana enrollable de lamas de madera de roble para barnizar con precerco de pino país con aislamiento térmico incorporado en el cajón de persiana.

Doble acristalamiento estándar de 4/6/4 mm formado por vidrio exterior Float incoloro 4 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral de 6 mm.

CARPINTERÍA EXTERIOR	NOMBRE
	**Carpintería exterior:** Solución 17: Carpintería exterior de madera
	UBICACIÓN
	Fachada principal **Fachada patio**
	FUENTE
	www.iberadria.com

Tabla 34: Perfilería de carpintería exterior de madera

5.2. Instalaciones

Una vez analizadas las posibles soluciones para la envolvente térmica, que nos determinará la demanda del edificio, se procede a proponer soluciones de climatización, adecuadas a la realidad del mercado para la zona que nos ocupa.

Para resolver el agua caliente sanitaria y la calefacción, recogido en el apartado 5.2.1., se estudiará un sistema mixto para calefacción y agua caliente sanitaria, alimentado por gas natural, dado que se dispone de esta fuente energética que a nivel de eficiencia energética, mejora mucho a la solución existente a base de energía eléctrica. Se realizará el cálculo y dimensionamiento de acuerdo a las necesidades de las viviendas del caso de

estudio. Se aportan datos del fabricante y modelos comerciales seleccionados.

Para la refrigeración, tal y como se muestra en el apartado 5.2.2, se adopta un sistema de expansión multizona, también dimensionado de acuerdo a las previsibles necesidades de confort térmico de las viviendas.

Por último, se calcula y dimensiona un sistema de captación de energía solar, para solventar la parte de agua caliente sanitaria que según el CTE sería preceptiva para la zona climatológica considerada. El detalle del cálculo de las necesidades se detalla en el apartado 5.2.3.

5.2.1. Sistema mixto para calefacción y agua caliente sanitaria

Estará formado por caldera de gas natural CeraclassMidi de la marca comercial Junkers con las siguientes características:

Características caldera de gas:

Modelo:	ZW 24 AE
Potencia:	24 kW
Presión max. Circuito :	3 bar
Capacidad vaso de expansión :	6 l.
Método producción a.c.s :	Instantánea con QuickTap
Caudal especifico:	13,8 l/min (T=25º)

La calefacción se producirá mediante radiadores de aluminio inyectado con acabado Epoxi color blanco inalterables a la acción el tiempo y a la corrosión realizando el cálculo de las necesidades de calefacción de las viviendas mediante la herramienta de simulación ofrecida por la marca comercial Farho.

Para realizar la simulación se ha introducido el tipo de clima según la zona climática donde se ubica el edificio, la altura del habitáculo a calcular y ofrece dos pestañas según la tipología de estancia que quieres calcular, la primera referida a dormitorios, pasillo y cocina, y la segunda, referida a salón-comedor o baño. La diferencia entre las estancias se debe a que en el dormitorio habitualmente al estar en la cama estás tapado, el pasillo es una zona de paso y en la cocina la aportación calorífica no ha de ser tan elevada como en el baño.

El simulador calcula, aplicando un factor de corrección en base al clima y altura de la

estancia, sabiendo la aportación calorífica de cada emisor por elemento el número de elementos de radiador a instalar bajo condiciones adecuadas de aislamiento de la vivienda a una temperatura de confort de 20-22º C.

A continuación se muestran las características de los radiadores a emplear y una tabla con los cálculo obtenidos:

Características de radiador:

RADIADOR FARHO – XANA PLUS

- Interruptor luminoso de funcionamiento.

- Limitador térmico de seguridad.

- Doble carenado lateral.

- Con cronotermostato semanal.

- Potencias de 330 a 1430W.

- Kit de soportes a la pared, incorporado
- Resistencia eléctrica blindada de 1", construida en tubo de acero inoxidable AISI-304 de bajo consumo y máximo rendimiento térmico.

- Fluido térmico FARHOIL de alta temperatura, resistencia desde -40ºC hasta 330ºC. de elevada conductividad térmica y baja presión de vapor, especialmente desarrollado para obtener el máximo rendimiento de los emisores térmicos FARHO .

Nº ELEMENTOS	POTENCIA (W)	ALTO (mm)	ANCHO (mm)	FONDO (mm)	PRECIO
3	330	590	370	95	357,06 €
5	550	590	530	95	419,83 €
7	770	590	690	95	482,60 €
9	990	590	850	95	544,34 €
11	1210	590	1010	95	591,68 €
13	1430	590	1170	95	644,15 €

Tabla 35: Características de radiador

Cálculo de necesidades de calefacción:

Estancia	Superficie (m2)	Altura (m2)	Nº elementos	Nº Radiadores	Precio
Dormitorio 1	14,67	2,50	9	XP 9	544,34 €
Dormitorio 2	6,94	2,50	5	XP 5	419,83 €
Dormitorio 3	9,1	2,50	7	XP 7	482,60 €
Pasillo	12,02	2,50	9	2 XP 5	839,66 €
Recibidor	4,77	2,50	3	XP 3	357,06 €
Cocina	10,25	2,50	7	XP 7	482,60 €
Salón-comedor	33,6	2,50	23	2 XP 7 1 XP 9	1509,54 €
Baño 1	4,29	2,50	3	XP 3	357,06 €
Baño 2	2,4	2,50	3	Toallero	291,21 €

Tabla 36: Cálculo de necesidades de calefacción

Con los cálculos realizados se obtienen un total de 11 radiadores tipo Xana Plus de la marca Farho con una valoración económica de 5.283,90 €

5.2.2. Sistema de climatización multizona por expansión directa

El sistema estará formado por unidades interiores de expansión directa, denominados multisplit, conectados a través de tuberías con líquido refrigerante con una unidad exterior que proporcionarán refrigeración a la vivienda.
Para la elección de los splits se realizará el cálculo de las frigorías necesarias en las zonas que dispondrán de refrigeración que serán el salón-comedor, el dormitorio principal y la zona de los otros dormitorios.

Cálculo de frigorías necesarias

El cálculo de las frigorías se realiza con la herramienta aportada por diferentes páginas web especializadas en aire acondicionado (como por ejemplo: www.climatizate.es o www.elaireacondicionado.com) obteniendo los siguiente resultados:

Estancia	Superficie (m2)	Altura (m2)	Frigorías necesarias (F/h)	Watios/hora
Salón-comedor	33,6	2,85	3037 - 3948	3531 - 4591
Dormitorio 1	14,67	2,85	1326 - 1724	1540 - 2005
Dormitorio 3	9,1	2,85	823 - 1069	957 - 1243

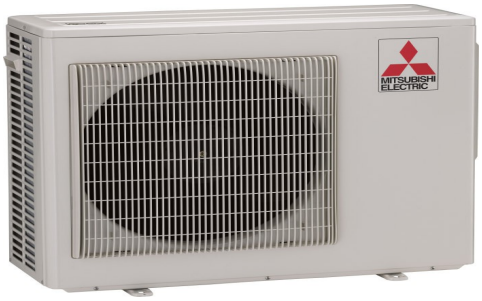
Obtenidas las frigorias/hora necesarias y convertidas a watios/hora sabiendo que 1W/h es igual a 0,86 F/h, se escogen las siguientes unidades interiores y exterior de la marca comercial Mitsubishi Electric:

Estancia	Unidad interior	Unidad exterior
Salón-comedor	MSZ – SF42VE	MXZ - 3D54VA
Dormitorio 1	MSZ - SF20VA	
Dormitorio 3	MSZ - SF15VA	

Para obtener la unidad exterior a utilizar se ha utilizado la tabla de combinaciones aportada por Mitsubishi Electric.

Las características de las unidades son las siguientes:

Modelo	Potencia frio (kW)	Potencia calor (kW)	Nivel sonoro dB (A)	Dimensiones (mm)
MSZ - SF15VA	1,5	1,7	21	250 x 760 x 168
MSZ - SF20VA	2,0	2,2	21	299 x 798 x 195
MSZ – SF42VE	4,2	5,4	28	299 x 798 x 195

Unidad interior	Unidad exterior
	

5.2.3. Instalación solar térmica

Se dotará al edificio de una instalación solar térmica para ACS realizando el cálculo de la superficie de colectores necesaria siguiendo el Documento Básico HE: Ahorro de energía del Código Técnico de la Edificación y diseñado mediante planos adjuntos en el Anexo I.

La instalación estará formada por los siguientes elementos:

1) Sistema de captación: Formado por captadores solares térmicos planos Astersa NEO20 con las siguientes características:

			NEO18	NEO20M	NEO24	NEO26	NEO20MH	NEO26H
CAPTADOR SOLAR PLANO								
Área de Apertura		m^2	1,77	1,96	2,41	2,50	1,96	2,50
Alto		mm	1.861	2.058	2.098	2.177	1.056	1.256
Ancho		mm	1.056	1.056	1.256	1.256	2.058	2.177
Fondo		mm	94,5	94,5	94,5	94,5	64,5	94,5
Área Total		m^2	1,97	2,17	2,64	2,73	2,17	2,73
Peso		Kg	35,5	40,0	47,0	48,0	41,0	51,0
Rendimiento		%	75,70	75,70	75,70	76,90	75,70	75,70
Coeficiente de pérdidas:	k_1	$W/m^2 \cdot K$	3,994	3,994	3,994	3,957	3,994	3,994
	k_2	$W/m^2 \cdot K^2$	0,009	0,009	0,009	0,010	0,009	0,009
Factor corrección $k_{(50)}$			0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94
Capacidad Térmica Efectiva		J/K	8.931	8.931	8.931	11.921	8.931	8.931
ABSORBEDOR								
Emisión (ε) / Absorción (α)		%	5,0/95,0	5,0/95,0	5,0/95,0	5,0/95,0	5,09/5,0	5,0/95,0
Área del absorbedor		m^2	1,79	1,99	2,44	2,53	1,99	2,54
Material					Lámina de cobre			
Tratamiento selectivo					BLUETEC			

2 Sistema de acumulación: Formado por interacumulador, con dos serpentines para intercambio de calor, de 500 l de capacidad, altura 2000 mm, diámetro 700 mm, con cuba de acero vitrificado, protección catódica mediante ánodo de sacrificio, aislamiento con espuma de poliuretano, toma para recirculación, dos vainas para inserción de sensores y punto de acceso a interior para mantenimiento.

3 Sistema hidráulico: Formado por tuberías de distribución de mezcla de agua y anticongelante para circuito primario de sistemas solares térmicos formadas por tubos de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 13/15 mm de diámetro, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.

4) Sistema de regulación y control: Formado por centralita de control de tipo diferencial para sistema de captación solar térmica, con protección contra sobretemperatura del captador solar, indicación de temperaturas y fallo técnico, y pantalla LCD retroiluminada, con sondas de temperatura.

El procedimiento de cálculo será el siguiente:

1) Definición de la zona climática
2) Definición de la radiación solar global
3) Cálculo de la demanda de ACS anual
4) Definición de contribución de energía solar mínima
5) Cálculo de la demanda de energía térmica
6) Cálculo de la irradiación útil de los colectores
7) Cálculo de la irradiancia y rendimiento del colector
8) Cálculo de la energía útil de captador y consumo
9) Cálculo de la superficie de captadores
10) Cálculo de sistema de acumulación solar

1) Definición de la zona climática:

La zona climática en La Vall d'Uixó es B3 IV.

2) Definición de la radiación solar global:

La radiación solar global media diaria anual sobre superficie horizontal (H) viene determinada en la tabla 4.4 del DB-HE4 que fija los límites para cada zona climática, en este caso la radiación solar global media diaria anual para la zona IV tomaremos los valores:

MJ/m2 : 16,6 ≤ H < 18,0 ó kWh/m2: 4,6 ≤ H < 5,0

Tabla 4.4. ***Radiación solar global media diaria anual***

Zona climática	MJ/m^2	kWh/m^2
I	H < 13,7	H < 3,8
II	13,7 ≤ H < 15,1	3,8 ≤ H < 4,2
III	15,1 ≤ H < 16,6	4,2 ≤ H < 4,6
IV	16,6 ≤ H < 18,0	4,6 ≤ H < 5,0
V	H ≥ 18,0	H ≥ 5,0

Figura 24: Tabla 4.4 del DB-HE4 del CTE

3) Cálculo de la demanda de ACS anual:

Previo al cálculo de la demanda de ACS anual se obtiene la demanda el número mínimo de personas y la demanda de referencia a 60 ºC por persona mediante las tablas 4.1 y 4.2 del DB-HE4, tomando los siguientes valores:

Tabla 4.1. Demanda de referencia a 60 ºC(1)

Criterio de demanda	Litros/día·unidad	unidad
Vivienda	28	Por persona
Hospitales y clínicas	55	Por persona
Ambulatorio y centro de salud	41	Por persona
Hotel *****	69	Por persona
Hotel ****	55	Por persona
Hotel ***	41	Por persona
Hotel/hostal **	34	Por persona
Camping	21	Por persona

Figura 25: Tabla 4.1 del DB-HE4 del CTE

Tabla 4.2. Valores mínimos de ocupación de cálculo en uso residencial privado

Número de dormitorios	1	2	3	4	5	6	≥6
Número de Personas	1,5	3	4	5	6	6	7

Figura 26: Tabla 4.2 del DB-HE4 del CTE

Obtenidos la demanda de referencia a 60º C de 28 l/dia·persona y un total de 4 personas por vivienda se procede al cálculo de la demanda térmica según la ecuación 1:

$$\mathbf{D(T)} = \sum_{i=1}^{12} Di(T) \quad \text{(Ecuación 1)}$$

$$\mathbf{D_i\,(T) = D_i\,(60^o\,C)} \cdot \frac{(60-Ti)}{(T-Ti)} \quad \text{(Ecuación 2)}$$

donde:

D(T): Demanda de agua caliente sanitaria anual a la temperatura T elegida
D_i (T): Demanda de agua caliente sanitaria para el mes (i) a la temperatura T elegida.
D_i(60º C): Demanda de agua caliente sanitaria para el mes (i) a la temperatura de 60º C.
T: Temperatura del acumulador final.
Ti: Temperatura media del agua fría en el mes (i) (tabla B.1 Apéndice B DB-HE4).

Capital de provincia	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Media anual
Castellón	10	11	12	13	15	18	19	20	18	16	12	11	14,5

Tabla 37: Tabla temperatura media del agua fría en cada mes (Fuente: Apéndice B DB-HE4)

Para el cálculo estableceremos una temperatura de uso a 45º C y un porcentaje al 100% de ocupación de las viviendas durante todo el año, obteniendo los siguientes resultados:

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
dias	31,00	28,00	31,00	30,00	31,00	30,00	31,00	31,00	30,00	31,00	30,00	31,00
Di (60 ºC)	640,00	651,6	658,00	664,77	672,00	696,89	706,46	716,80	696,89	679,72	651,64	645,65
D(T)	**19.840,00**	**18.245,82**	**20.398,00**	**19.943,23**	**20.832,00**	**20.906,67**	**21.900,31**	**22.220,80**	**20.906,67**	**21.071,45**	**19.549,09**	**20.015,06**

	TOTAL
D(T)	245.829,08 l/anuales

Tabla 38: Cálculo demanda A.C.S

4) Definición de contribución de energía solar mínima

La contribución de energía solar mínima viene definida según la tabla 2.1 del DB-HE 4 y viene determinada según la zona climática y el tipo de energía auxiliar que es este caso es energía auxiliar convencional mediante caldera de gas natural, obteniendo un porcentaje de contribución de energía solar mínima del 50 %.

Tabla 2.1. Contribución solar mínima anual para ACS en %.

Demanda total de ACS del edificio (l/d)	Zona climática				
	I	II	III	IV	V
50 – 5.000	30	30	40	50	60
5.000 – 10.000	30	40	50	60	70
> 10.000	30	50	60	70	70

Tabla 39: Tabla 2.1 del DB-HE4

5) Cálculo de la demanda de energía térmica

Una vez obtenida la demanda térmica de ACS, se calcula la demanda energética de ACS (E) mediante la ecuación 3:

$$\mathbf{E} = D(T_{ref}) \cdot \rho \cdot Cp \cdot (T_{ref} - T_{fría}) \text{ (Ecuación 3)}$$

donde:

E: Demanda de energía térmica (kJ/día)

$D(T_{ref})$: Consumo de ACS a la temperatura de referencia (l/dia) = (2.020/365=5,53l/dia)

ρ: Densidad del agua (kg/l) = (aprox. 1Kg/l)

Cp: Calor específico del agua = (4,18 kJ/kg° C)
T_{ref}: Temperatura de referencia (° C)
$T_{fría}$: Temperatura de agua de la red (° C)

Obteniendo:

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
dias	31,00	28,00	31,00	30,00	31,00	30,00	31,00	31,00	30,00	31,00	30,00	31,00
Tref – Tfria	35,00	33,00	32,00	31,00	30,00	27,00	26,00	25,00	27,00	29,00	33,00	34,00
p	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Cp	0,00418	0,00418	0,00418	0,00418	0,00418	0,00418	0,00418	0,00418	0,00418	0,00418	0,00418	0,00418
D(Tref)	640,00	651,64	658,00	664,77	672,00	696,89	706,46	716,80	696,89	679,72	651,64	645,65
E	**2.902,59**	**2.516,83**	**2.728,44**	**2.584,24**	**2.612,33**	**2.359,53**	**2.380,13**	**2.322,07**	**2.359,53**	**2.554,28**	**2.696,60**	**2.844,54**

	TOTAL
E	30.861,11 MJ/anual

Tabla 40: Cálculo de la demanda de energía térmica

6) Cálculo de la irradiación útil de los colectores

La irradiación útil de los colectores se calcula mediante la ecuación 4:

$$\mathbf{H}_{\beta,\gamma} = H_{datos} \cdot K \cdot b \cdot c \cdot d \quad \text{(Ecuación 4)}$$

donde:
$\mathbf{H}_{\beta,\gamma}$: Irradiación útil sobre captadores (MJ/m2)
H_{datos}: Irradiación útil sobre superficie horizontal
K: Coeficiente por inclinación de los captadores
b: Factor de pérdidas por horas con baja altura solar
c: Factor de pérdidas por inclinación y orientación de los captadores
d: Factor de pérdidas por sombras de edificios y elementos externos

Antes de realizar los cálculos se selecciona la inclinación de los captadores solares y los diferentes factores de pérdidas.

a) Inclinación de los captadores solares:

La orientación óptima se considera la orientación sur y en este caso es posible dicha disposición de los captadores en dicha orientación y la inclinación varía según la temporada de demanda preferente:

- Demanda constante anual → Inclinación = latitud geográfica
- Demanda preferente en invierno → Inclinación = latitud geográfica + 10º

- Demanda preferente en verano → Inclinación = latitud geográfica – 10º

En este caso al estar las viviendas ocupadas durante todo el año elegiremos la demanda constante anual y La Vall d'Uixó tiene una latitud de 39,49596º N 00,14346º O, por lo tanto la inclinación de los captadores sera de 39 grados.

b) Factor de pérdidas por horas con baja altura solar (factor b):

El factor de pérdidas por horas con baja altura solar adquiere un valor de 0,94 debido a que hay ciertas horas de sol, primeras horas de la mañana o últimas de la tarde, el sol se encuentra muy bajo y la energía incidente no es suficiente para compensar las pérdidas que se producen en los colectores en régimen de funcionamiento, lo que puede llevar a que no se llegue a poner en funcionamiento el sistema de circulación.

Durante estos periodos de tiempo a lo largo de un día esta energía adquiere una intensidad aproximadamente de un 6% de la energía total diaria, de ahí que el factor b que se aplica es 0,94.

c) Factor de pérdidas por inclinación y orientación de los captadores (factor c):

El cálculo del factor c realiza en función de la inclinación y orientación, como su propio nombre indica, por ello se utiliza una carta estereográfica para una latitud de 41º una vez determinados el ángulo acimut del captador que tomará el valor de 0º debido a su orientación al Sur, y el ángulo de inclinación que tomará el valor de 39º, anteriormente definido.

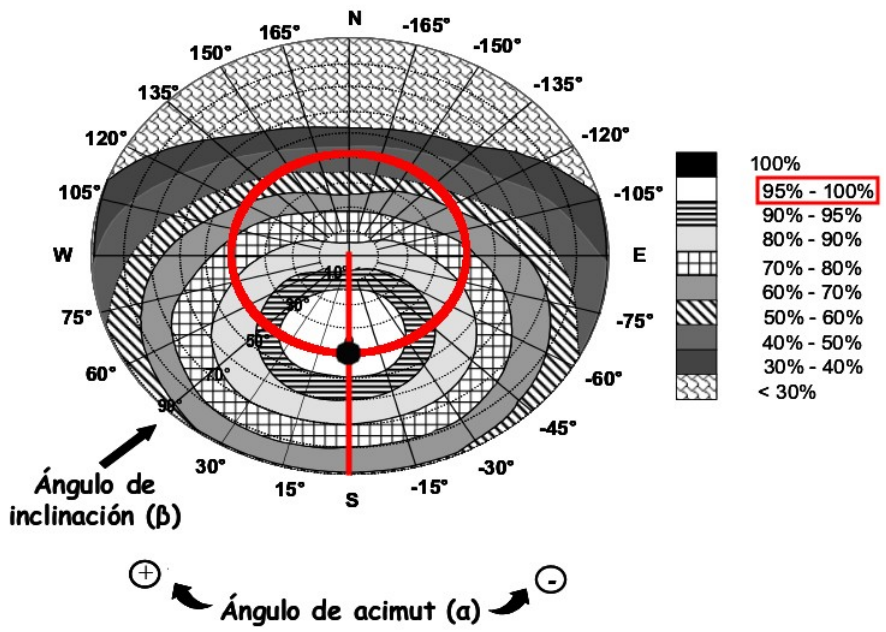


Figura 27: Porcentaje de energía respecto al máximo como consecuencia de las pérdidas por orientación y inclinación

Obtenemos que para un ángulo de inclinación de los captadores de 39º y orientación 0º un valor para el factor c de 0,95-1,0, escogeremos el más desfavorable 0,95.

d) Factor de pérdidas por sombras de edificios y elementos externos (factor d):

El factor d se desprecia en este caso porque no se producen sombras de edificios ni elementos externos.

e) Coeficiente (k) por inclinación de los captadores:

El coeficiente K por inclinación de los captadores viene determinado en función de la latitud e inclinación de los captadores extraído de la siguiente tabla del Centro de Estudios de la Energía Soral (CENSOLAR):

Latitud = 39°

Inc	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1.07	1.06	1.04	1.03	1.02	1.01	1.02	1.03	1.05	1.07	1.09	1.08
10	1.14	1.11	1.08	1.05	1.03	1.02	1.03	1.06	1.1	1.14	1.17	1.16
15	1.19	1.16	1.11	1.07	1.03	1.02	1.03	1.07	1.13	1.2	1.24	1.23
20	1.25	1.2	1.14	1.07	1.03	1.01	1.03	1.08	1.16	1.25	1.31	1.29
25	1.29	1.23	1.15	1.07	1.02	1	1.02	1.08	1.18	1.29	1.36	1.35
30	1.33	1.25	1.16	1.07	1	.97	1	1.08	1.19	1.33	1.41	1.4
35	1.35	1.27	1.16	1.05	.97	.94	.98	1.06	1.2	1.35	1.45	1.43
40	1.37	1.27	1.15	1.03	.94	.91	.94	1.04	1.19	1.37	1.48	1.46
45	1.38	1.27	1.14	1	.9	.87	.9	1.01	1.18	1.37	1.5	1.48
50	1.39	1.26	1.12	.97	.86	.82	.86	.98	1.16	1.37	1.51	1.5
55	1.38	1.25	1.09	.93	.81	.77	.81	.94	1.13	1.36	1.51	1.5
60	1.37	1.22	1.05	.88	.75	.71	.75	.89	1.1	1.34	1.51	1.49
65	1.35	1.19	1.01	.83	.69	.65	.69	.83	1.05	1.31	1.49	1.47
70	1.32	1.15	.96	.77	.63	.58	.63	.77	1	1.27	1.46	1.45
75	1.28	1.11	.91	.7	.56	.51	.56	.71	.95	1.23	1.42	1.41
80	1.23	1.06	.84	.64	.49	.43	.48	.64	.88	1.17	1.37	1.37
85	1.18	1	.78	.56	.41	.35	.41	.56	.81	1.11	1.32	1.32
90	1.12	.93	.71	.49	.33	.28	.33	.49	.74	1.04	1.25	1.26

Figura 28: Coeficiente por inclinación de los captadores (Fuente: CENSOLAR)

f) Irradiación útil sobre superficie horizontal H_{datos}:

La irradiación útil sobre la superficie horizontal se tomarán los datos extraídos en MJ/m2·dia de la siguiente tabla del Instituto Valenciano de Competitividad Empresarial (IVACE) antigua Agencia Valenciana de la Energía (AVEN):

Castellón

Ang	En.	Fe.	Ma.	Ab.	Ma.	Ju.	Jl.	Ag.	Se.	Ob.	No.	Di.	R. Anual	Inviern
20	11.6	13.2	18.2	19.6	21.7	23.9	23.8	21.9	18.8	16.2	11.6	11.1	6347	2463
25	12.4	13.8	18.6	19.6	21.4	23.3	23.3	21.8	19.1	16.8	12.3	11.9	6430	2579
30	13.1	14.3	18.9	19.5	21.0	22.7	22.8	21.5	19.2	17.3	12.9	12.6	6477	2679
35	13.7	14.7	19.1	19.3	20.4	21.9	22.1	21.2	19.3	17.8	13.4	13.3	6487	2763
40	14.2	15.0	19.2	19.0	19.8	21.1	21.3	20.7	19.2	18.1	13.9	13.9	6461	2829
45	14.7	15.3	19.2	18.6	19.1	20.2	20.4	20.1	19.0	18.3	14.2	14.3	6399	2878
50	15.0	15.4	19.1	18.0	18.2	19.1	19.4	19.4	18.7	18.4	14.5	14.7	6300	2908
55	15.2	15.4	18.8	17.4	17.3	18.0	18.4	18.6	18.3	18.4	14.7	15.0	6167	2920
60	15.4	15.4	18.4	16.7	16.3	16.9	17.2	17.7	17.8	18.2	14.8	15.2	6000	2914
65	15.4	15.2	17.9	15.9	15.3	15.6	16.0	16.7	17.2	18.0	14.7	15.3	5800	2889
70	15.3	15.0	17.4	15.0	14.2	14.3	14.8	15.7	16.5	17.6	14.6	15.3	5569	2847

Figura 29: Irradiación útil sobre la superficie horizontal (Fuente: IVACE)

Una vez obtenidos todos los parámetros para el cálculo de la Irradiación útil sobre colectores se obtiene el siguiente resultado:

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Hdatos	14,20	15,00	19,20	19,00	19,80	21,10	21,30	20,70	19,20	18,10	13,90	13,90
k	1,37	1,27	1,15	1,03	0,94	0,91	0,94	1,04	1,19	1,37	1,48	1,46
b	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94
c	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
Hb,y	**17,37**	**17,01**	**19,72**	**17,48**	**16,62**	**17,15**	**17,88**	**19,22**	**20,40**	**22,14**	**18,37**	**18,12**

	TOTAL
Hb,y	**18,46 MJ/m2·día**

Tabla 41: Cálculo de irradiación útil de colectores

7) Cálculo de la irradiancia y rendimiento del colector

Para calcular el rendimiento del colector, se utilizará la irradiancia media incidente sobre la superficie de los colectores, ya que ésta irá variando conforme transcurra el día y se calcula mediante la ecuación 5:

$$\mathbf{G}_{\beta,\gamma} = \frac{10^6 \cdot Hb,y}{3600 \cdot hsol} \quad \text{(Ecuación 5)}$$

donde:

$\mathbf{G}_{\beta,\gamma}$: Irradiancia media sobre el captador (W/m2)
$\mathbf{H}_{\beta,\gamma}$: Irradiación útil sobre captadores (MJ/m2)
H_{sol}: Horas solares útiles

Obtenemos:

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Hb,y	17,37	17,01	19,72	17,48	16,62	17,15	17,88	19,22	20,40	22,14	18,37	18,12
hsol	8,00	9,00	9,00	9,50	9,50	9,50	9,50	9,50	9,00	9,00	8,00	7,50
Gb,y	**603,21**	**525,05**	**608,56**	**510,99**	**485,98**	**501,36**	**522,80**	**562,12**	**629,73**	**683,45**	**637,87**	**671,21**

	TOTAL
Gb,y	578,53 W/m2

Tabla 42: Cálculo de irradiancia media sobre captadores

El rendimiento del colector se calcula mediante la ecuación 6:

$$\boldsymbol{\eta} = \eta_0 - k_1 \cdot \frac{(T - Ta)}{Gb,y} - k_2 \cdot \frac{(T - Ta)^2}{Gb,y} \quad \text{(Ecuación 6)}$$

donde:
η: Rendimiento térmico del colector
η_0: Rendimiento óptico del colector
Gb,y: Irradiancia media sobre el captador (W/m2)
k_1: Coeficiente lineal de pérdidas térmicas (W/m2 K)
k_2: Coeficiente cuadrático de pérdidas térmicas (W/m2 K^2)
T: Temperatura del agua en el acumulador (º C)
Ta: Temperatura media diurna (º C)

Obteniendo:

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
n_0	0,757	0,757	0,757	0,757	0,757	0,757	0,757	0,757	0,757	0,757	0,757	0,757
k_1	3,994	3,994	3,994	3,994	3,994	3,994	3,994	3,994	3,994	3,994	3,994	3,994
k_2	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009
T	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00
Ta	13,00	13,00	15,00	17,00	20,00	24,00	26,00	27,00	25,00	21,00	16,00	13,00
Gb,y	603,21	525,05	608,56	510,99	485,98	501,36	522,80	562,12	629,73	683,45	637,87	671,21
n	**56,04%**	**53,11%**	**57,34%**	**55,20%**	**56,31%**	**59,76%**	**61,81%**	**63,43%**	**63,59%**	**62,43%**	**58,73%**	**58,03%**

	TOTAL
n	**58,81%**

Tabla 43: Cálculo de rendimiento térmico del colector

8) Cálculo de la energía útil de captador y consumo

Por último, se realiza el calculo de energía obtenido en los captadores mediante la ecuación 7:

$$\mathbf{E_{útilcaptador} = \eta \cdot H_{\beta,\,\gamma}} \quad \text{(Ecuación 7)}$$

Obteniendo:

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
dias	31,00	28,00	31,00	30,00	31,00	30,00	31,00	31,00	30,00	31,00	30,00	31,00
n	0,560	0,531	0,573	0,552	0,563	0,598	0,618	0,634	0,636	0,624	0,587	0,580
Hb,y	17,372	17,012	19,717	17,476	16,621	17,146	17,880	19,225	20,403	22,144	18,371	18,123
Eu captador	**301,80**	**252,99**	**350,50**	**289,38**	**290,14**	**307,41**	**342,57**	**378,01**	**389,21**	**428,58**	**323,67**	**326,02**

	TOTAL
Eu captador	**3.980,28 MJ/m2·año**

Tabla 44: Cálculo de la energía útil captador

La energía útil obtenida en los captadores es siempre menor que la energía útil para el

consumo debido a las pérdidas térmicas que se producen en los elementos de la instalación, para evaluar dichas pérdidas se puede estimar lo siguiente:

a) Instalaciones pequeñas → pérdidas de un mínimo de un 15%
b) Instalaciones de medio y gran tamaño → pérdidas de un mínimo de un 30%

Escogeremos unas pérdidas de un 15%, obteniendo la energía útil para el consumo:

$$\mathbf{E_{útil\ consumo} = factor\ de\ perdidas \cdot E_{útilcaptador}} \quad \text{(Ecuación 8)}$$

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
factor pérdidas	15,00%	15,00%	15,00%	15,00%	15,00%	15,00%	15,00%	15,00%	15,00%	15,00%	15,00%	15,00%
Eu captador	301,80	252,99	350,50	289,38	290,14	307,41	342,57	378,01	389,21	428,58	323,67	326,02
Eu consumo	**347,07**	**290,94**	**403,07**	**332,79**	**333,66**	**353,53**	**393,96**	**434,72**	**447,60**	**492,86**	**372,22**	**374,92**

	TOTAL
Eu consumo	**4.577,32 MJ/m2·año**

Tabla 45: Cálculo de energía útil de consumo

9) Cálculo de la superficie de captadores

La superficie de captadores se calcula mediante la ecuación 9:

$$\mathbf{Sup._{Captadores}} = \frac{E}{E\ consumo} \quad \text{(Ecuación 9)}$$

$$\mathbf{Sup._{Captadores}} = \frac{30.861{,}11\ MJ}{4.577{,}32\ MJ/m2} = \mathbf{6{,}74\ m2}$$

El captador elegido NEO20 de la casa comercial Atersa tiene una superficie útil de 1,96 m^2, lo que significa que:

6,74 m^2 / 1,96 m^2 = 3,44 → 4 captadores solares.

Tras los resultados obtenidos mediante los cálculos realizados se diseña la instalación con la herramienta online ofrecida por konstruir.com para comprobación de los resultados obtenidos que coinciden como se puede apreciar en la siguiente figura:

CÁLCULO DE LA DEMANDA DE ENERGIA												
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	Jul	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Deman. Ener. [KWh]:	838	742	789	733	741	702	709	725	717	757	764	838
Total demanda energética anual:												9.054 KWh

DATOS DEL CAPTADOR SELECCIONADO		Modelo: ASTERSA NEO 20	
Factor de eficiencia óptica = 0,757	Coeficiente global de pérdidas = 3,994 W/(m2·ºC)	Área Útil = 2,00 m2.	Dimensiones: 1,000 m x 2,00 m.

Constantes consideradas en el cálculo		
Factor corrector conjunto captador-intercambiador 0.95	Modificador del ángulo de incidencia 0.96	Temperatura mímima ACS 45º

RESULTADOS DEL SISTEMA SELLECIONADOS		
Número de Captadores: 4	**Área Útil de captación: 8 m2.**	**Volumen de acumulación ACS: 560 l**

Inclinación: 40 º	Desorientación con el sur:18 º

PERDIDAS DEL SISTEMA			
Caso General	Por inclinación. (optima 40º) =0,00%	Por desorientación Sur: 1,13%	Por sombras 0 %

CALCULO DE LA PRODUCCIÓN ENERGÉTICA DEL SISTEMA											
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	Jul	AGO	SEP	OCT	NOV
EU=f*DE:	360	458	562	535	590	576	658	623	598	568	400
Total producción energética útil anual:											6.279 KWh

RESULTADOS	**E. Demandada:**	**E. Producida:**	**Factor F anual aportado de: 69%**

EXIGENCIAS DEL CTE	
Zona climática tipo: IV	Sistema de energía de apoyo tipo: General: gasóleo, propano, gas natural, u otras
CUMPLE LAS EXIGENCIAS DEL CTE	

EXIGENCIAS DEL CTE Respecto al límite de pérdidas	Orien. e incl.	Sombras	Total
Pérdida permitidas en CTE. Caso General	10%	10%	15%
Pérdida en el proyecto	1,13%	0,00%	1,13%
CUMPLE LAS EXIGENCIAS DEL CTE			

CÁLCULO ENERGÉTICO												
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	Jul	AGO	SEP	OCT	NOV	
% ENERGIA APORTADA:	43%	62%	71%	73%	80%	82%	93%	86%	83%	75%	52%	42%
Cumple la condición del CTE, no existe ningún mes que se produzca más del 110% de la energía demandada.Cumple la condición del CTE, no existen 3 meses consecutivos que se produzca más de un 100% de la energía demandada.												

Figura 30: Cálculo instalación solar térmica para A.C.S

10) Cálculo de sistema de acumulación solar

El sistema de acumulación solar se prevee de acorde a la demanda cumpliendo la siguiente condición:

$$50 < V/A < 180$$

A: suma de las áreas de los captadores (m^2)
V: volumen de la acumulación solar (litros)

Se establece un sistema de acumulación mediante acumulador de 500l y la superficie de captadores es de (4 captadores*1,96m^2 = 7,84 m^2) , por lo tanto se cumple la expresión: 500 / 7,84 = 63,77

6. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Tras realizar la definición de las soluciones tanto de fachada, cubierta y carpintería a sustituir, y las soluciones de instalaciones para climatización de las viviendas, se ha modelizado cada una de ellas en el programa LIDER y CALENER VYP obteniendo la demanda energética (kWh/m^2), las emisiones de CO_2 (kgCO_2/m^2) y el consumo energético (kWh/m^2) obteniendo una calificación con sus correspondientes informes administrativos que se adjuntan en el CD del presente proyecto final de grado (PFG).

En el proceso de selección de soluciones se atenderá en primera instancia a las soluciones de la envolvente. Una vez elegida la combinación de soluciones óptima, se implementarán las mejoras en las instalaciones. Esto de sebe a que los programas de simulación ponderan mucho más las instalaciones que las soluciones constructivas.

Con los resultados obtenidos se ha elaborado unas tablas a modo de comparación de todas las soluciones propuestas donde se recogen los siguientes parámetros y que serán de ayuda para la toma de decisiones para alcanzar la solución óptima, ponderando el criterio ambiental y económico:

- Aislamiento térmico
- Vida útil
- Valoración económica (€/m^2)
- Coste energético de producción (MJ/kg)
- Demanda E (kW/hm^2)
- Emisiones CO_2 (kgCO_2/m^2)
- Consumo energético (kWh/m^2)
- Ahorro energético (kWh/m^2)
- Calificación energética

De acuerdo a los criterios económico y ambiental, en las tablas se utiliza un código de colores para la comparación de los parámetros más representativos como son la valoración económica y la calificación energética para determinar la mejor solución:

- Color verde: Opción mas favorable
- Color amarillo: Opción favorable
- Color naranja: Opción desfavorable
- Color rojo: Opción más desfavorable

			Aislamiento térmico	Vida útil	Coste (€/m2)	Coste energético de producción (MJ/kg)	Demanda E (kWh/m^2)	Emisiones CO2 (kgCO$_2$/m^2)	Consumo energético (kWh/m^2)	Ahorro energético (kWh/m2)	Calificación
ACTUAL		Fachada caravista y Cubierta plana ventilada transitable	Fachada: Lana de roca. Cubierta: sin AT		-	-	40,5	35,9	126,7	-	35,9 E
FACHADA	EXTERIOR	Solución 01: Fachada ventilada	Poliuretano proyectado (PUR)	50	192,19 €	70 – 125	38,7	35,1	124	2,7	35,1 D
		Solución 02: Fachada ventilada	Lana de roca	50	196,17 €	15 – 25	38,6	35,1	123,9	2,8	35,1 D
		Solución 03: Fachada SATE-ETICS	Poliestireno expandido (EPS)	43	70,73 €	75 – 125	36,9	34,5	121,6	5,1	34,5 D
		Solución 04: Fachada con aislamiento natural	Paneles de fibra de madera	43	60,73 €	5 – 25	38,3	35,1	123,7	3	35,1 D
		Solución 05: Fachada con aislamiento natural	Paneles de fibra de madera y lana de oveja	43	72,44 €	10 – 40	37	34,6	121,7	5	34,6 D
		Solución 06: Medianera	Poliuretano proyectado (PUR)	50	23,69 €	70 – 125	40,6	35,9	126,9	-0,2	35,9 E
	INTERIOR	Solución 07: Fachada con inyección en cámara	Lana de roca	50	19,32 €	70 – 125	39,4	35,5	125,1	1,6	35,5 E
		Solución 08: Fachada con trasdosado directo	Poliestireno expandido (EPS)	50	27,72 €	75 – 125	38,2	35	123,3	3,4	35,0 D
		Solución 09: Fachada con trasdosado autoportante	Lana de roca	50	38,25 €	15 – 25	38,5	35,1	123,8	2,9	35,1 D
		Solución 10: Fachada con trasdosado directo	Poliestireno extruído (XPS)	60	34,61 €	75 – 125	38,3	35	123,6	3,1	35,0 D

Tabla 46: Tabla comparación - Fachadas y medianeras

			Aislamiento térmico	Vida útil	Coste (€/m2)	Coste energético de producción (MJ/kg)	Demanda E (kWh/m²)	Emisiones CO2 (kgCO2/m²)	Consumo energético (kWh/m²)	Ahorro energético (kWh/m2)	Calificación
ACTUAL		Fachada caravista y Cubierta plana ventilada transitable	Fachada: Lana de roca. Cubierta: sin AT		-	-	40,5	35,9	126,7	-	35,9 E
CUBIERTA	EXTERIOR	Solución 11: Cubierta plana ventilada transitable	Poliestireno extruído (XPS)	40	92,36 €	75 – 125	35,5	34	119,3	7,4	34,0 D
CUBIERTA	EXTERIOR	Solución 12: Cubierta plana ventilada transitable	Poliestireno expandido hidrófobo (EPS-h)	40	91,54 €	75 – 125	35,6	34	119,6	7,1	34,0 D
CUBIERTA	EXTERIOR	Solución 13: Cubierta plana ventilada transitable	Lana de roca	40	85,68 €	15 – 25	35,8	34,1	119,8	6,9	34,1 D
CUBIERTA	EXTERIOR	Solución 14: Cubierta plana ventilada transitable	Poliuretano proyectado (PUR)	40	100,63 €	70 – 125	35,6	34	119,4	7,3	34,0 D

Tabla 47: Tabla comparación - Cubierta

			Aislamiento térmico	Vida útil	Coste (€)	Coste energético de producción (MJ/kg)	Demanda E (kWh/m²)	Emisiones CO2 (kgCO2/m²)	Consumo energético (kWh/m²)	Ahorro energético (kWh/m2)	Calificación
ACTUAL		Fachada caravista y Cubierta plana ventilada transitable	Fachada: Lana de roca. Cubierta: sin AT		-	-	40,5	35,9	126,7	-	35,9 E
CARPINTERÍA	EXTERIOR	V1: Carpintería de aluminio con RPT	-	50	24.194,32 €	7131,96	35	33,9	119	7,7	33,9 D
CARPINTERÍA	EXTERIOR	V2: Carpintería de PVC con RPT	-	50	14.890,61 €	912,96	32,7	33	116	10,7	33,0 D
CARPINTERÍA	EXTERIOR	V3: Carpintería de madera con RPT	-	50	29.788,23 €	268,20	33,5	33,3	117	9,7	33,3 D

Tabla 48: Tabla comparación - Carpintería exterior

Como conclusión del proceso de comparación mediante las anteriores tablas se puede apreciar que la gran diferencia entre las distintas soluciones constructivas propuestas es en el ámbito económico ya que, por ejemplo, una intervención por el exterior en las fachadas y medianeras generalmente resulta mucho más costosa que por el interior pero si nos guiamos por el ámbito ambiental las soluciones por el exterior son más favorables.

Para ello en el siguiente capítulo se determinaran los procesos de elección de las soluciones más adecuadas desde el punto de vista ambiental y económico.

7. ELECCIÓN DE PROPUESTA

7.1. Procesos de elección

7.1.1. Proceso de elección de la solución de fachada

De las 10 soluciones marcaremos las dos peores para cada criterio en rojo y las dos peores en verde. Las intermedias serán marcadas en naranja y amarillo.

Sol 1	192,19	35.1
Sol 2	196,17	35.1
Sol 3	70,73	34.5
Sol 4	60,73	35.1
Sol 5	72,44	34.6
Sol 6	23,69	35.9
Sol 7	19,32	35.5
Sol 8	27,72	35
Sol 9	38,25	35.1
Sol 10	34,61	35

El proceso de descarte pasa por eliminar las peores soluciones en primer lugar, con las celdas en rojo, de acuerdo a los dos criterios:

1) Según criterio económico, descartamos soluciones 1 y 2

2) Según criterio ambiental, descartamos solución 6 y 7

A continuación, y siguiendo el criterio del código de colores, comparamos aquellas celdas en naranja:

3) La solución 4 sería la menos deseable teniendo en cuenta ambos criterios, ya que ambas celdas aparecen en naranja. Se observa que además alcanza la misma calificación que la solución 9 que tiene un menor coste.

Sol 3	70,73	34.5
Sol 4	60,73	35.1
Sol 5	72,44	34.6
Sol 8	27,72	35
Sol 9	38,25	35.1
Sol 10	34,61	35

Si ahora nos fijamos en las mejores soluciones ambientalmente, vemos la 3 mejora la 5 y la supera además económicamente.

Sol 3	70,73	34.5
Sol 5	72,44	34.6
Sol 8	27,72	35
Sol 9	38,25	35.1
Sol 10	34,61	35

Sol 3	70,73	34.5
Sol 8	27,72	35
Sol 9	38,25	35.1
Sol 10	34,61	35

Por otro lado, la solución 8 es más económica que la 9 y la 10 y se mantiene al mismo nivel, e incluso mejora el criterio ambiental.

Sol 3	70,73	34.5
Sol 8	27,72	35

Finalmente quedan dos soluciones para la elección una más económica que la otra pero peor energéticamente, por lo tanto seguiremos dos criterios, un criterio económico y otro criterio ambiental:

			Coste €/ m2	Calificación
CRITERIO	**ECONÓMICO**	Solución 08: Fachada con trasdosado directo	27,72 €	35,0 D
	AMBIENTAL	Solución 03: Fachada SATE-ETICS	70,73 €	34,5 D

Cabe destacar que la diferencia entre el criterio ambiental y el criterio económico es muy dispar ya que la diferencia de calificación de eficiencia energética las separa unas décimas y la diferencia en el aspecto económico es mayor. De todas formas se realizará el cálculo con la mejora en instalaciones siguiendo ambos criterios y se elegirá la solución final, ya que como se ha comentado anteriormente, es la instalación la que finalmente tiene un mayor peso en la determinación de la certificación energética.

7.1.2. Proceso de elección de la solución de cubierta

Sol 11	92,36	34
Sol 12	91,54	34
Sol 13	85,68	34.1
Sol 14	100,63	34

La calificación energética es prácticamente igual en las cuatro opciones. El razonamiento en la cubierta nos hace la solución peor económicamente (14), ya que no mejora ambientalmente respecto a la 11 y 12. Entre la 11 y 12, el criterio ambiental es coincidente, lo cual hace descartar la 11, que es más costosa. La finalmente adoptada es la 13, que además emplea un material en principio más ecológico como es la lana de roca.

Sol 13	85,68	34.1

Por lo tanto la elección de la cubierta es la **solución 13**: **Cubierta plana ventilada transitable con aislamiento térmico de lana de roca.**

7.1.3. Proceso de elección de la solución de carpintería exterior

Para la elección de la carpintería además de realizar los cálculos con Calener y haber obtenido los resultados anteriormente reflejados en la tabla (47), hemos ampliado el análisis, ya que obtenemos de la base de datos utilizada (CYPE) que la carpintería de aluminio es más económica que la de madera, siendo la de PVC la óptima desde el punto de vista económico. No obstante, otras bases de datos como la del Instituto Tecnológico de Cataluña nos dan valores más económicos para la madera que para el aluminio, y además no contempla el PVC. Por lo tanto, tenemos dudas si atendemos al criterio económico. Con respecto al criterio ambiental, parece en principio que el material idóneo de acuerdo a la fase de uso sea el PVC, mientras que atendiendo a la naturaleza del material, la madera es más ecológica que un material plástico. Por este motivo, analizamos en mayor profundidad el aspecto ecológico de la carpintería, extendiéndonos al análisis del ciclo de vida del material. Para ello, se ha consultado documentación adicional, un informe de la "E*stimación del consumo energético y de la emisión de CO2 asociados a la producción, uso y disposición de ventanas de PVC, aluminio y madera"* de la Universidad Politécnica de Cataluña basado en un procedimiento de contabilidad ambiental de consumos energéticos y emisiones de CO2 en cada una de las etapas del ciclo de vida (extracción y producción, trasporte a montaje, montaje, trasporte a edificio, uso, trasporte a vertedero, disposición en vertedero, trasporte a reciclaje y reciclaje) de una ventana fabricada con PVC, aluminio y madera para la zona del Prat de Llobregat (Barcelona) siendo extrapolable a toda la Península Ibérica, obteniendo los siguientes

resultados extraídos de dicho informe:

Ventana	Consumo energético (kWh)	Emisiones de CO2 (kg)
PVC con doble acristalamiento	1780	742
Madera con doble acristalamiento	2045	886
Aluminio con rotura de puente térmico y doble acristalamiento	3819	1672

Tabla 49: Consumos de energía, emisiones de CO2 atribuible a la producción, uso, reciclaje y disposición final

Por lo tanto se llega a la conclusión de que el PVC es el material, de los tres estudiados en este informe y propuestos en este proyecto, que menos emisiones de CO2 emite a la atmósfera a lo largo de todo su ciclo de vida.

Tras las conclusiones obtenidas de la comparación de los tres materiales se procede a la elección de la carpintería exterior mediante el siguiente proceso:

En este caso nos quedamos con tres niveles, rojo, amarillo y verde, al haber sólo 3 soluciones seleccionadas.

Sol V1	24.194	33.9
Sol V2	14.880	33
Sol V3	29.788	33.3

La elección es directa porque ambos criterios adoptan la solución v2 como óptima, por lo que en este caso no hay conflicto entre criterios.

Por lo tanto se llega a la conclusión que la mejor solución para la carpintería exterior es la **V3 Solución de PVC.**

7.2. Comparación de propuestas elegidas según criterios económico y ambiental

Una vez elegidas las mejores soluciones y siguiendo ambos criterios económico y ambiental, definidos anteriormente se procede a modelizar dichas soluciones para poder llegar a una elección final.

Siguiendo con el criterio económico se ha modelizado el edificio con la solución 08: Rehabilitación de fachada con trasdosado directo y añadiendo las mejoras en

instalaciones definidas en el anterior punto, y se ha obtenido la siguiente calificación:

	Clase	kWh/m²	kWh/año	Clase	kWh/m²	kWh/año
Demanda calefacción	B	15,3	7989,1	C	27,2	14186,8
Demanda refrigeración	B	9,1	4765,7	B	9,8	5117,3
	Clase	kgCO2/m²	kgCO2/año	Clase	kgCO2/m²	kgCO2/año
Emisiones CO2 calefacción	B	5,4	2813,4	C	10,3	5366,3
Emisiones CO2 refrigeración	B	3,4	1771,4	C	5,7	2969,7
Emisiones CO2 ACS	B	2,3	1198,3	D	3,1	1625,5
Emisiones CO2 totales	B	11,1	5783,1	C	19,1	9961,4
	Clase	kWh/m²	kWh/año	Clase	kWh/m²	kWh/año
Consumo energía primaria calefacción	B	20,9	10898,2	C	42,2	21989,5
Consumo energía primaria refrigeración	B	11,6	6022,5	C	19,6	10183,3
Consumo energía primaria ACS	D	11,6	6033,7	D	11,4	5960,0
Consumo energía primaria totales	B	44,1	22954,4	C	73,2	38132,8

Figura 31: Calificación energética Solución 08: Fachada interior con trasdosado directo

Siguiendo el criterio ambiental se ha modelizado el edificio con una combinación de soluciones:

1) Fachada principal y patio: Solución 03: Fachada exterior mediante el sistema SATE-ETICS.

2) Medianeras: Solución 08: Fachada interior con trasdosado directo.

La combinación de estas soluciones se lleva a cabo con el objetivo de que el coste final sea menor que si se empleará para toda la envolvente la solución 03: Fachada exterior mediante el sistema SATE-ETICS dado que la finalidad de este proyecto es encontrar la mejor solución con un equilibrio económico-ambiental, obteniendo la siguiente calificación:

	Clase	kWh/m²	kWh/año	Clase	kWh/m²	kWh/año
Demanda calefacción	B	14,7	7649,6	C	27,2	14190,8
Demanda refrigeración	B	9,0	4704,6	B	9,8	5115,2
	Clase	**kgCO2/m²**	**kgCO2/año**	**Clase**	**kgCO2/m²**	**kgCO2/año**
Emisiones CO2 calefacción	B	5,2	2709,2	C	10,4	5418,4
Emisiones CO2 refrigeración	B	3,4	1771,4	C	5,7	2969,7
Emisiones CO2 ACS	B	2,3	1198,3	D	3,1	1625,5
Emisiones CO2 totales	B	10,9	5678,9	C	19,2	10013,5
	Clase	**kWh/m²**	**kWh/año**	**Clase**	**kWh/m²**	**kWh/año**
Consumo energía primaria calefacción	B	20,2	10536,7	C	42,2	21995,8
Consumo energía primaria refrigeración	B	11,5	5975,0	C	19,5	10179,2
Consumo energía primaria ACS	D	11,6	6033,7	D	11,4	5960,0
Consumo energía primaria totales	B	43,3	22545,4	C	73,2	38135,0

Figura 32: Calificación energética. Combinación de soluciones de fachada 03 y 08

Vemos que con el criterio ambiental se mejora ligeramente la calificación obtenida siguiendo el criterio económico, por lo tanto ya podríamos descartar el criterio ambiental que como se había visto anteriormente la pequeña diferencia entre las calificaciones de ambas soluciones no es comparable con la gran diferencia económica entre ellas.

7.2.1. Ahorro energético

Con la implantación de las soluciones elegidas se produce un ahorro energético importante con respecto al estado actual y se aprecia una diferencia de 0,8 kWh/m2 entre ambos criterios.

Criterio		Coste (€)	Demanda E (kWh/m^2)	Consumo energético (kWh/m^2)	Ahorro energético (kWh/m2)	Calificación
ACTUAL	Fachada caravista y Cubierta plana ventilada transitable	-	40,5	126,7	-	35,9 E
ECONÓMICO	Fachada interior con trasdosado directo		24,4	44,1	82,6	11,1 B
	Cubierta plana ventilada transitable con lana de roca					
	Carpintería exterior de PVC					
AMBIENTAL	Fachada principal y patio SATE-ETICS. Fachada medianeras interior con trasdosado directo		23,7	43,3	83,4	10,9 B
	Cubierta plana ventilada transitable con lana de roca					
	Carpintería exterior de PVC					

Tabla 50: Tabla comparación de ahorro energético

7.2.2. Reducción de emisiones y coste por cada $kgCO_2$

Con las soluciones de fachada, que son las que cambian según el criterio que escojamos, se realiza el cálculo de la reducción de emisión y también se estable un ratio de ahorro, es decir, los euros que cuesta ahorrar un kg/CO2 y se obtiene que con la solución 03: Fachada SATE-ETICS se invierte más del doble para ahorrar un kg/CO2 como se puede apreciar en la siguiente tabla:

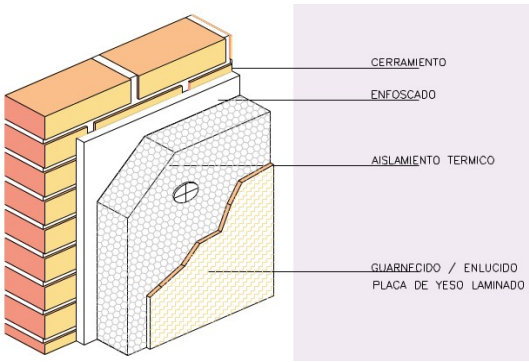
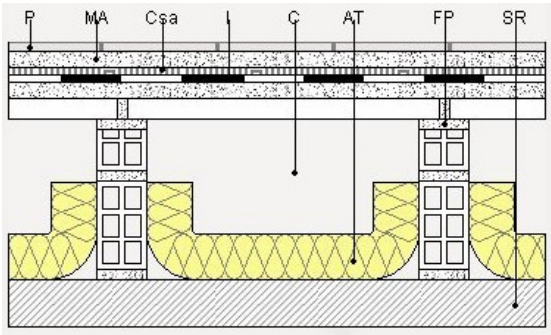
Criterio	Emisiones CO2 ($kgCO_2/m^2$)	Coste (€)	Reducción Emisiones CO2 ($kgCO_2/m^2$)	Ratio (€/kgCO2/m2)
ACTUAL	**35,9**	**-**	**-**	**-**
Solución 03: Fachada SATE-ETICS	10,9	70,73 €	25	**2,83 €**
Solución 08: Fachada con trasdosado directo	11,1	27,72 €	24,8	**1,12 €**

Tabla 51: Tabla comparación reducción de emisiones

Por lo tanto se descarta la solución 03: Fachada SATE-ETICS perteneciente al criterio ambiental.

7.3. Elección final

Tras la realización de la comparación de los resultados según el criterio económico y ambiental, se llega a la conclusión que la mejor solución para la rehabilitación de la envolvente térmica del edificio es la siguiente:

CERRAMIENTO	SOLUCIÓN ELEGIDA
FACHADAS Y MEDIANERA	**Rehabilitación fachada por el interior:**
	Solución 8: Con aislamiento térmico de poliestireno expandido (EPS).
CUBIERTA	**Rehabilitación cubierta por el exterior:**
	Solución 13: Cubierta plana ventilada transitable con lana de roca.
CARPINTERÍA EXTERIOR	
	Solución 16: Carpintería exterior de PVC

7.3.1. Nuevas superficies

La elección de estas soluciones hace que la superficie útil de las viviendas se reduzca de la siguiente manera:

PLANTA		ESTANCIA	SUPERFICIE ÚTIL (m²)	
			ACTUAL	REHABILITADO
BAJA	ELEM. COMUNES	ESCALERA	15,72	15,72
	VIVIENDA: Nº viv.: 1	SALÓN-COMEDOR	25,14	23,98
		COCINA	11,45	10,96
		BAÑO 1	2,40	4,29
		BAÑO 2	4,29	2,40
		DORMITORIO PPAL	14,67	13,76
		DORMITORIO 2	6,94	6,89
		DORMITORIO 3	9,10	9,01
		PASILLO	8,74	8,04
		TOTAL VIVIENDA	82,73	**79,33**
		PATIO	26,38	26,38
	TOTAL PLANTA		**124,83**	**121,43**
PRIMERA Y SEGUNDA	ELEM. COMUNES	ESCALERA	9,06	9,06
	VIVIENDA: nº viv.: 2	RECIBIDOR	4,77	4,72
		SALÓN	21,38	20,46
		COMEDOR	12,06	11,53
		BALCÓN (50%)	1,44	1,44
		COCINA	10,25	9,90
		GALERÍA (50%)	2,04	2,04
		BAÑO 1	2,40	2,40
		BAÑO 2	4,29	4,29
		DORMITORIO PPAL	14,67	13,76
		DORMITORIO 2	6,94	6,89
		DORMITORIO 3	9,10	9,01
		PASILLO	12,02	11,15
		TOTAL VIVIENDA	101,36 (x2)	97,60 (x2)
		TOTAL VIVIENDAS	202,72	195,18
	TOTAL PLANTAS		**220,84**	**213,30**
TERCERA	ELEM. COMUNES	ESCALERA	9,06	9,06
	VIVIENDA: nº viv.: 1	RECIBIDOR	4,77	4,72
		SALÓN-COMEDOR	33,60	31,99
		BALCÓN (50%)	1,44	1,44
		COCINA	10,25	9,90
		GALERÍA (50%)	2,04	2,04
		BAÑO 1	2,40	2,40
		BAÑO 2	4,29	4,29

		DORMITORIO PPAL	14,67	13,76
		DORMITORIO 2	6,94	6,89
		DORMITORIO 3	9,10	9,01
		PASILLO	12,02	11,15
		TOTAL VIVIENDA	101,52	97,60
	TOTAL PLANTA		**110,58**	**106,65**

Tabla 52: Nuevas superficies útiles del estado rehabilitado

La disminución de la superficie útil no llega a sobrepasar los 4m^2 por vivienda lo cuál no es mucha superficie perdida. Además de la pérdida de superficie también se tendría que preveer el realojo de los vecinos durante los trabajos de rehabilitación del edificio.

La documentación gráfica se adjunta en el Anexo I.

7.3.2. Coste total

El coste de ejecución material total si se llevará a cabo la rehabilitación con las soluciones elegidas sería el siguiente:

SOLUCIÓN REHABILITACIÓN	SOL.008	SOLUCIÓN 08: FACHADA INTERIOR CON PANELES DE POLIESTIRENO EXPANDIDO	6.070,74 €
	SOL.013	SOLUCIÓN 13: CUBIERTA VENTILADA TRANSITABLE CON LANA MINERAL	9.587,98 €
	SOL.016	SOLUCIÓN 16: CARPINTERÍA EXTERIOR DE PVC	14.890,61 €
	SOL.018	INSTALACIÓN CALEFACCIÓN Y AGUA CALIENTE SANITARIA	30.639,63 €
	SOL.019	INSTALACIÓN DE REFRIGERACIÓN	12.071,27 €
	SOL.020	INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA	6.562,29 €
			79.822,52 €

Tabla 53: Coste total de la solución de rehabilitación propuesta

8. CONCLUSIONES

En este capítulo final del presente proyecto final de grado (PFG) se realizará un breve resumen de los resultados obtenidos y se extraerán las conclusiones y las aportaciones.

Resumen / Resultados obtenidos

En el presente PFG con la obtención de los resultados de la certificación energética de las distintas soluciones propuestas para mejorar la calificación energética de la envolvente térmica del edificio objeto de estudio se ha podido llegar a una elección final teniendo en cuenta varios aspectos, siendo los más importantes el ambiental y el económico. La decisión final se ha tomado siguiendo ambos criterios y buscando una solución lo más equilibrada en cuánto a ambos. La obtención de la calificación energética se ha llevado a cabo mediante la opción general empleando las herramientas Lider v1.0 y Calener VYP reconocidas oficialmente para poder obtener certificados energéticos en España.

Con los resultados obtenidos y siguiendo los procesos de selección definidos en el presente PFG se presenta, a continuación, la siguiente tabla resumen:

	ACTUAL	REHABILITACIÓN
Emisiones CO_2 ($kgCO_2/m^2$)	35,90	11,10
Reducción emisiones ($kgCO_2/m^2$)	-	24,80
Consumo energético (kWh/m^2)	126,70	44,10
Ahorro energético (kWh/m^2)	-	82,60
Calificación energética	35,9 E	11,1 B
Coste (€)	-	79.822,52 €

Tabla 54: Tabla resumen de resultados

- **El municipio y edificio de estudio**

Sobre el análisis realizado al municipio de La Vall d'Uixó he podido observar como funciona la gestión de las aguas, las energías renovables utilizables en el municipio, la forma de medir la contaminación acústica y ambiental, esta última mediante la estación medidora ubicada en el municipio y perteneciente a la *Red Valenciana de Vigilancia y Control de la Contaminación Atmosférica*, y en general conocer más aspectos del municipio.

Sobre el edificio objeto de estudio en este PFG, la mayor dificultad ha sido a la hora de identificar los sistemas constructivos, ya que se trata de un edificio construido en el año 1984 y no he tenido la posibilidad de acceder al proyecto de ejecución y planos, con lo cuál he realizado el levantamiento de planos aplicando así los conocimientos adquiridos en la titulación.

- **Certificación energética**

Para la obtención del certificado energético existen varias herramientas como son el CE3x, CERMA, CE2 etc, pero se decide utilizar la opción general empleado las herramientas LIDER y CALENER VYP ya que con éstas al introducir muchos más datos que las anteriores la calificación obtenida es más precisa, ya que al introducir las mejoras propuestas se ha conseguido llegar hasta una calificación B.

En el presente PFG, se ha utilizado las herramientas LIDER y CALENER VYP por separado, ya que la herramienta unificada aún ocasiona errores en su utilización.

En cuánto a su uso, se trata de una herramienta compleja, ya que a la hora de definir geométricamente el edificio, al cometer un error en la introducción de datos el programa no te da la opción de “volver atrás” teniendo que volver a definirlos.

Con lo que respecta a CALENER VYP, la herramienta a la hora de obtener la calificación energética da más peso a las instalaciones que la envolvente térmica y se centra más en las emisiones de CO_2 que en el consumo energético.

- **De los criterios utilizados**

Este proyecto se ha orientado en la búsqueda de la solución óptima para mejorar la envolvente térmica del edificio y así obtener una mejor certificación energética, lo que implica una reducción de las emisiones de CO_2 emitidas a la atmósfera y un ahorro en el consumo energético. Un aspecto importante ha sido el económico, pues en la mayoría de las ocasiones se prioriza el coste económico de las soluciones. De hecho, en este trabajo ha sido determinante el criterio económico a la hora de elegir la mejor solución, ya que se ha buscado la solución más óptima consiguiendo un equilibrio económico-ambiental. Esto ha provocado que la tarea haya sido algo compleja ya que frecuentemente ambos criterios están contrapuestos. Además, al considerar el criterio económico se han llevado a cabo las mediciones y presupuesto lo cual ha supuesto aplicar los conocimientos adquiridos en el grado.

En la práctica profesional no es habitual realizar estudios tan exhaustivos analizando distintos criterios. No obstante, una forma relativamente sencilla para tomar decisiones

puede ser la utilización de ratio $\frac{€\,inversion}{kgCO2}$ ahorrado como se ha realizado en el presente trabajo para las dos soluciones de fachada.

- **Aportaciones y valoración personal**

Con la realización del presente proyecto he ampliado de una forma satisfactoria mis conocimientos fruto de un gran esfuerzo y una gran tarea de investigación con la búsqueda de información para poder llegar al objetivo final proponiendo una solución de rehabilitación energética a un edificio antiguo.

Para lograr el objetivo final he puesto en práctica mis conocimientos adquiridos durante la titulación de Grado en Arquitectura Técnica, como por ejemplo la toma de datos y realización de planos (levantamiento y puesta a escala), las soluciones constructivas de fachada y cubiertas, la realización de mediciones y presupuesto y con lo que respecta a los conocimientos en eficiencia energética, durante la titulación se dieron con una visión general, y con la elaboración de este trabajo se ha profundizado más adquiriendo unos conocimientos más ampliados en el tema que me servirán para mi futura profesión. Asimismo he realizado una estimación de las necesidades de climatización y agua caliente sanitaria, lo cual ha supuesto una aplicación práctica de las asignaturas de instalaciones de fluidos y energías renovables.

Para concluir, considero que la realización del proyecto final de grado es un instrumento fundamental para integrar los conocimientos teóricos de la titulación y obtener así una percepción real de la profesión de un Arquitecto Técnico.

BIBLIOGRAFÍA

ASOCIACIÓN NACIONAL DE POLIESTIRENO EXPANDIDO (ANAPE), *Guía de Aplicaciones de Aislamiento en Edificación.*

ASOCIACIÓN DE LA INDUSTRIA DEL POLIURETANO RÍGIDO (IPUR), (2014), *Guía de ejecución de fachadas ventiladas con productos aislantes de poliuretano.*

ASOCIACIÓN TÉCNICA DEL POLIURETANO APLICADO (ATEPA), (2010), Libro blanco del poliuretano proyectado.

DIRECCIÓN GENERAL DE INDUSTRIA, ENERGÍA Y MINAS DE LA COMUNIDAD DE MADRID (2008), *Guía de rehabilitación energética de edificios de viviendas.*

DR. JOSÉ MARÍA BALDASANO RECIO, DR. RENÉ PARRA NARVÁEZ, DR. PEDRO JIMÉNEZ GUERRERO - UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CATALUÑA (2005), E*stimación del consumo energético y de la emisión de CO2 asociados a la producción, uso y disposición de ventanas de PVC, aluminio y madera.*

EXCELENTISIMO AYUNTAMIENTO DE LA VALL D'UIXÓ, Plan General de Ordenación Urbana (PGOU)

INSTITUTO VALENCIANO DE LA EDIFICACIÓN (IVE), *Cuadernos de rehabilitación.*

INSTITUTO DE LA DIVERSIFICACIÓN Y AHORRO DE LA ENERGÍA (IDAE), *(2008), Soluciones de aislamiento con poliestireno expandido (EPS).*

INSTITUTO DE LA DIVERSIFICACIÓN Y AHORRO DE LA ENERGÍA (IDAE), (2008), Soluciones de aislamiento con lana mineral.

INSTITUTO DE LA DIVERSIFICACIÓN Y AHORRO DE LA ENERGÍA (IDAE), (2008), Soluciones de aislamiento con poliuretano.

INSTITUTO DE LA DIVERSIFICACIÓN Y AHORRO DE LA ENERGÍA (IDAE), (2012), Sistemas de aislamiento térmico exterior (SATE.

INSTITUTO IMEDES (2002), *Auditoría socioambiental del término municipal de la Vall d'Uixó.*

INSTITUTO EDUARDO TORROJA (2010), *Catálogo de elementos constructivos del Código Técnico de la Edificación.*

Ley 7/2002, de 3 de diciembre, de la Generalitat, de Protección Contra la Contaminación Acústica

MINISTERIO DE FOMENTO (2006), Código técnico de la edificación, *Documento Básico de ahorro de energía (DB-HE), (2013).*

MINISTERIO DE VIVIENDA E INSTITUTO DE LA DIVERSIFICACIÓN Y AHORRO DE LA ENERGÍA (IDAE), (2009), Lider v1.0 Manual de usuario

MINISTERIO DE VIVIENDA E INSTITUTO DE *LA DIVERSIFICACIÓN Y AHORRO DE LA ENERGÍA (IDAE), (2009), Calener VYP. Manual de usuario*

PEDRO ROMERO PAVÍA, *Aguas subterráneas y abastecimiento urbano. El abastecimiento de Castellón*

PATRICIA HUEDO DORDÁ (2014), *Tesis doctoral – Evaluación del impacto ambiental de la envolvente del edificio como herramienta de apoyo en la fase de diseño, aplicada a viviendas.*

Apuntes de clase

LUCÍA REIG CERDÁ, ED0921 – Construcción IV: Cubiertas y muros

PATRICIA HUEDO DORDÁ, ED0922 – Construcción V: Fachadas y particiones

VICENTE JAVIER GIL RAMOS, ED0935 – Ecoeficiencia en la Edificación

IVAN ARAUZO PÉREZ, ED0942 – Energías renovables

Páginas web:

https://www.google.es (2014-2015)

http://www.lavallduixo.es (enero 2015)

http://www.catastro.meh.es/ (enero 2015)

http://mayores.uji.es/blogs/antropologia/?p=142 (enero 2015)

http:www.acuamed.es (febrero 2015)

www.epsar.gva.es (febrero 2015)

http://www.citma.gva.es/ (febrero 2015)

http://itec.es/ (febrero 2015)

http://instalacionesyeficienciaenergetica.com/ (marzo 2015)

http://www.atepa.org (marzo 2015)

http://www.knauf.es (marzo 2015)

http://www.baumit.es (marzo 2015)

http://www.rockwool.es/ (marzo 2015)

http://www.generadordeprecios.info/ (marzo 2015)

http://www.farho.com (abril 2015)

http://www.aireacondicionado.com (mayo 2015)

http://www.climatizate.es (mayo 2015)

http://energia.ivace.es/index.php (mayo 2015)

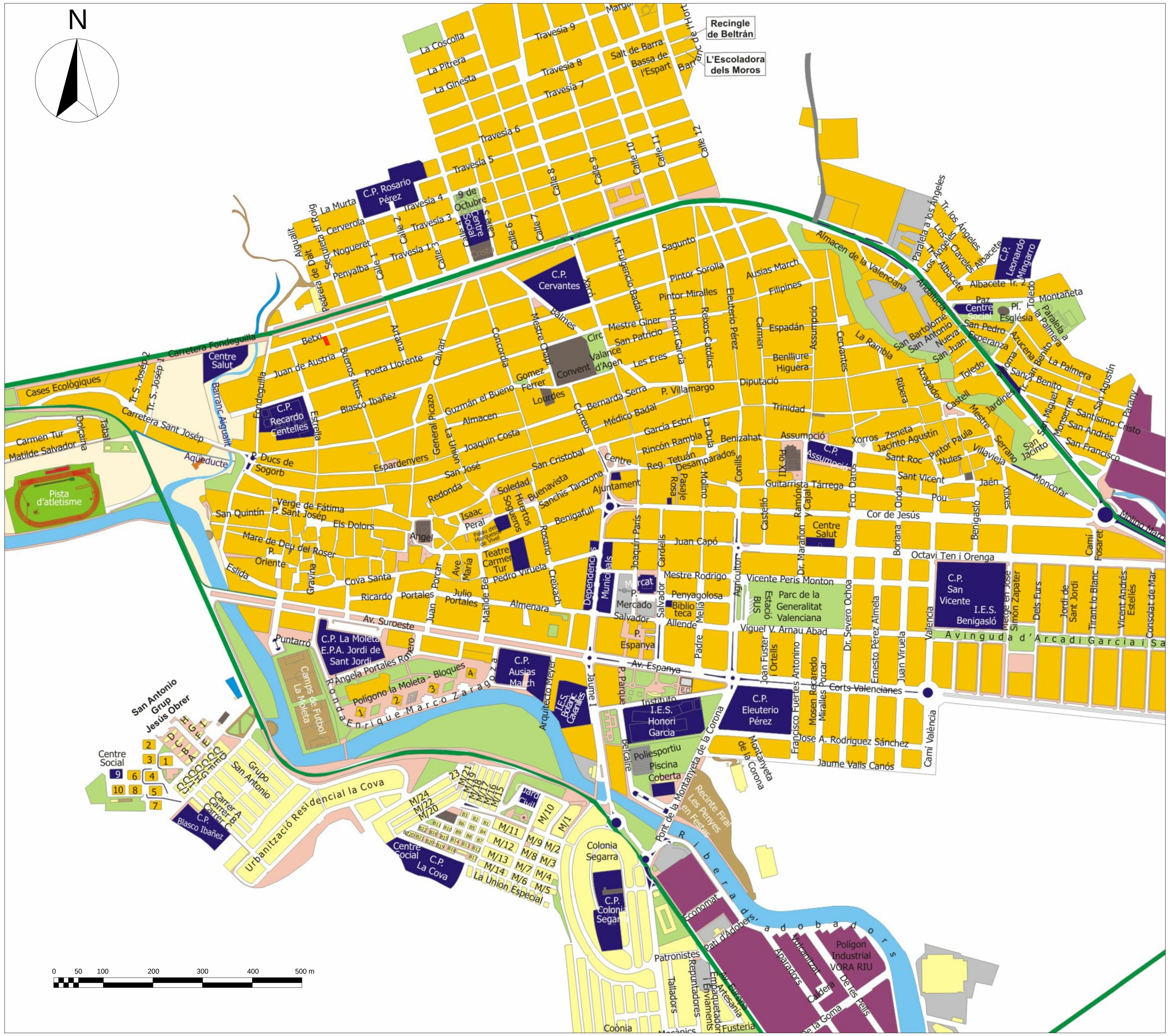
http://www.censolar.es/ (mayo 2015)

http://www.astersa.net (mayo 2015)

http://www.mitsubishielectric.es/ (mayo 2015)

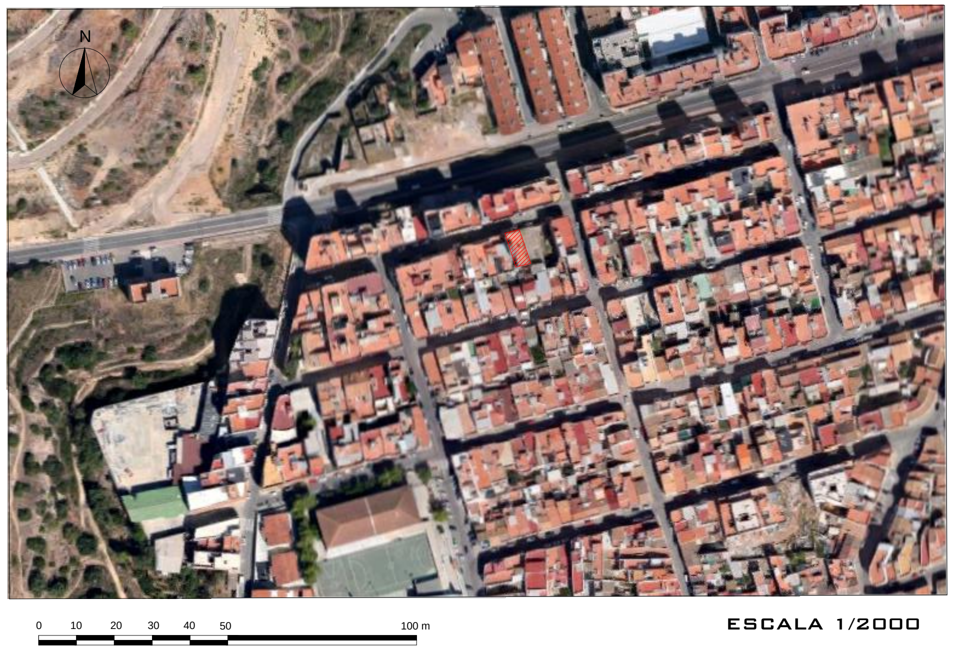
http://www.junkers.es (mayo 2015)

ANEXO I – DOCUMENTACIÓN GRÁFICA



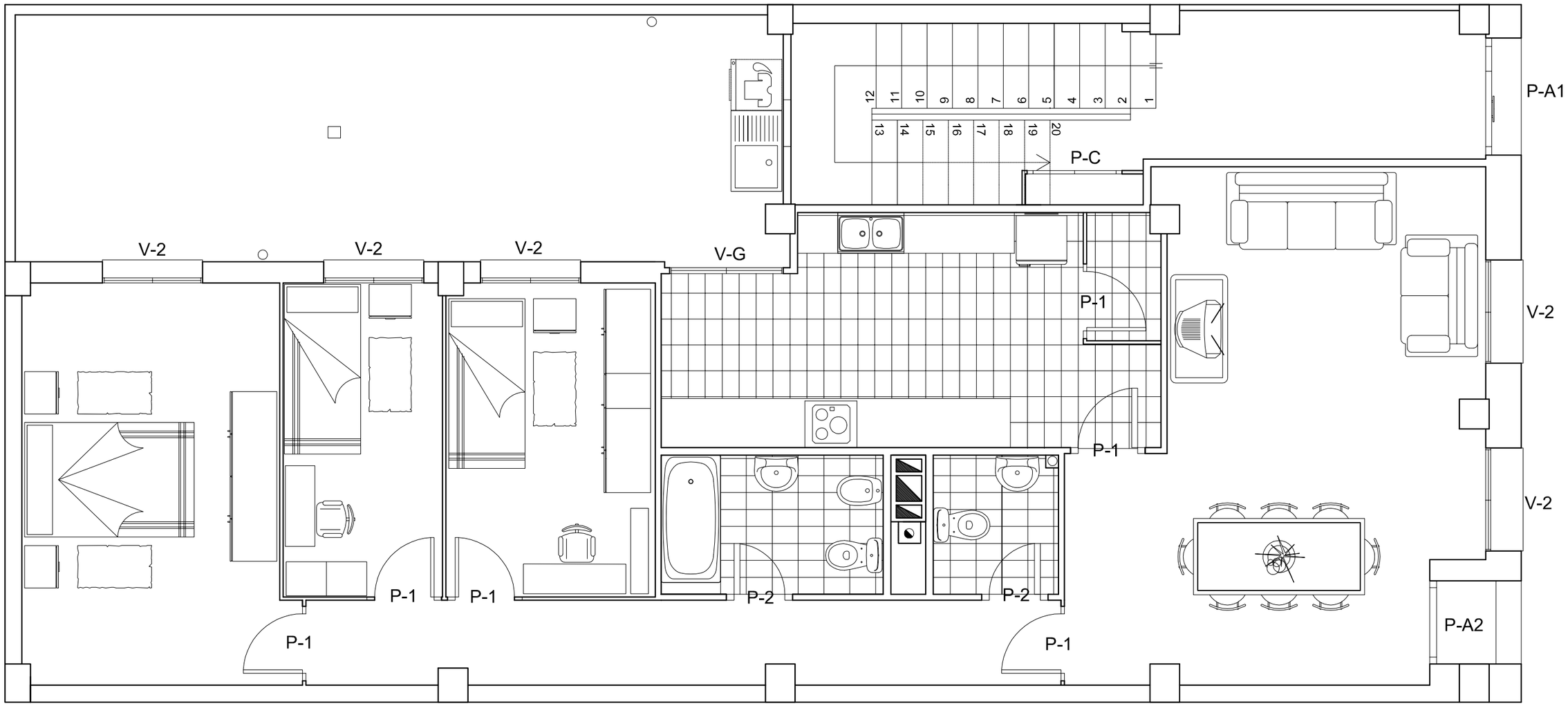
ESCALA 1/10000

ESCALA 1/1000



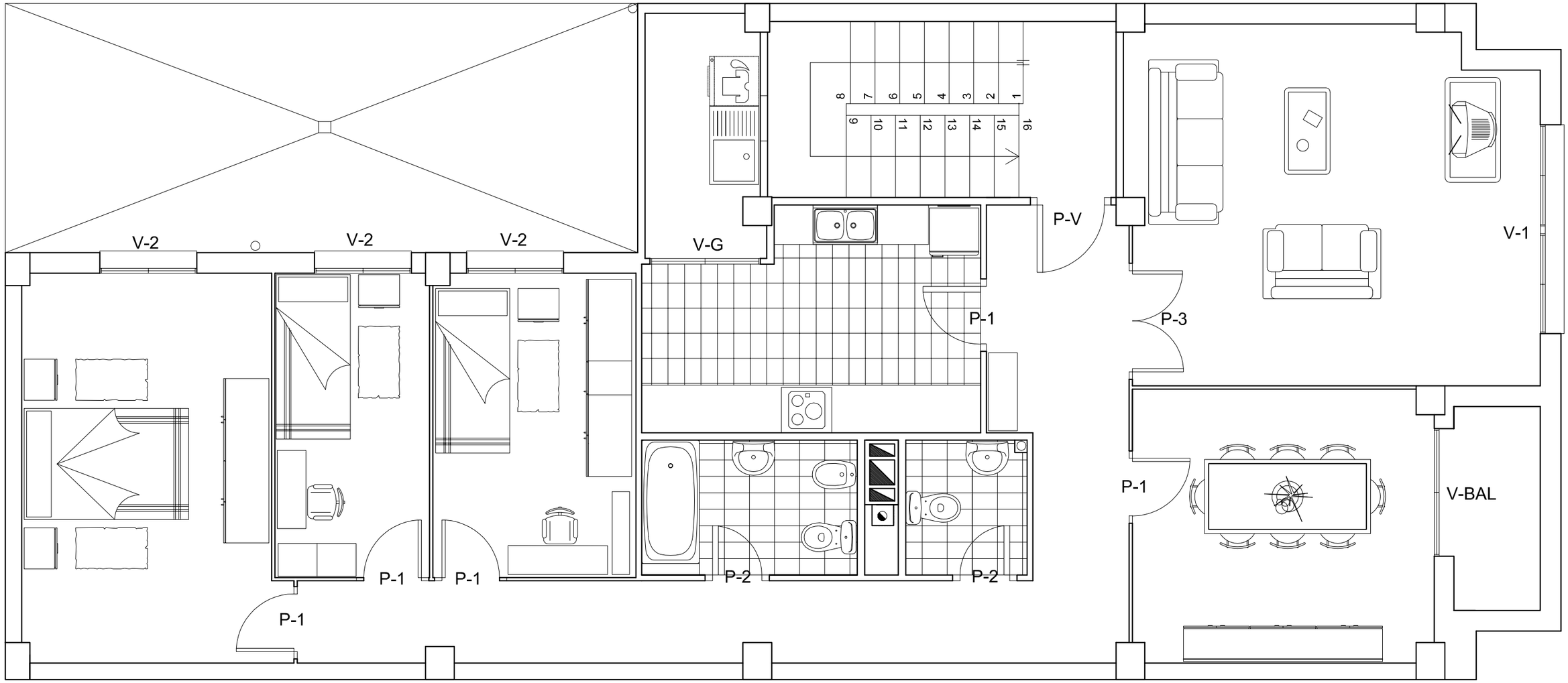
ESCALA 1/2000

PROYECTO FINAL DE GRADO REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE EDIFICIO DE VIVIENDAS EN LA VALL D'UIXÓ		FECHA: MAYO 2015	
AUTOR: SERGIO TRAVER MONTERROSO	ANEJO I - DOCUMENTACIÓN GRÁFICA	ESCALAS	PLANO 1
UNIVERSIDAD JAIME I DE CASTELLÓN ARQUITECTURA TÉCNICA	PLANO DE EMPLAZAMIENTO	1/10000 1/2000 1/1000	



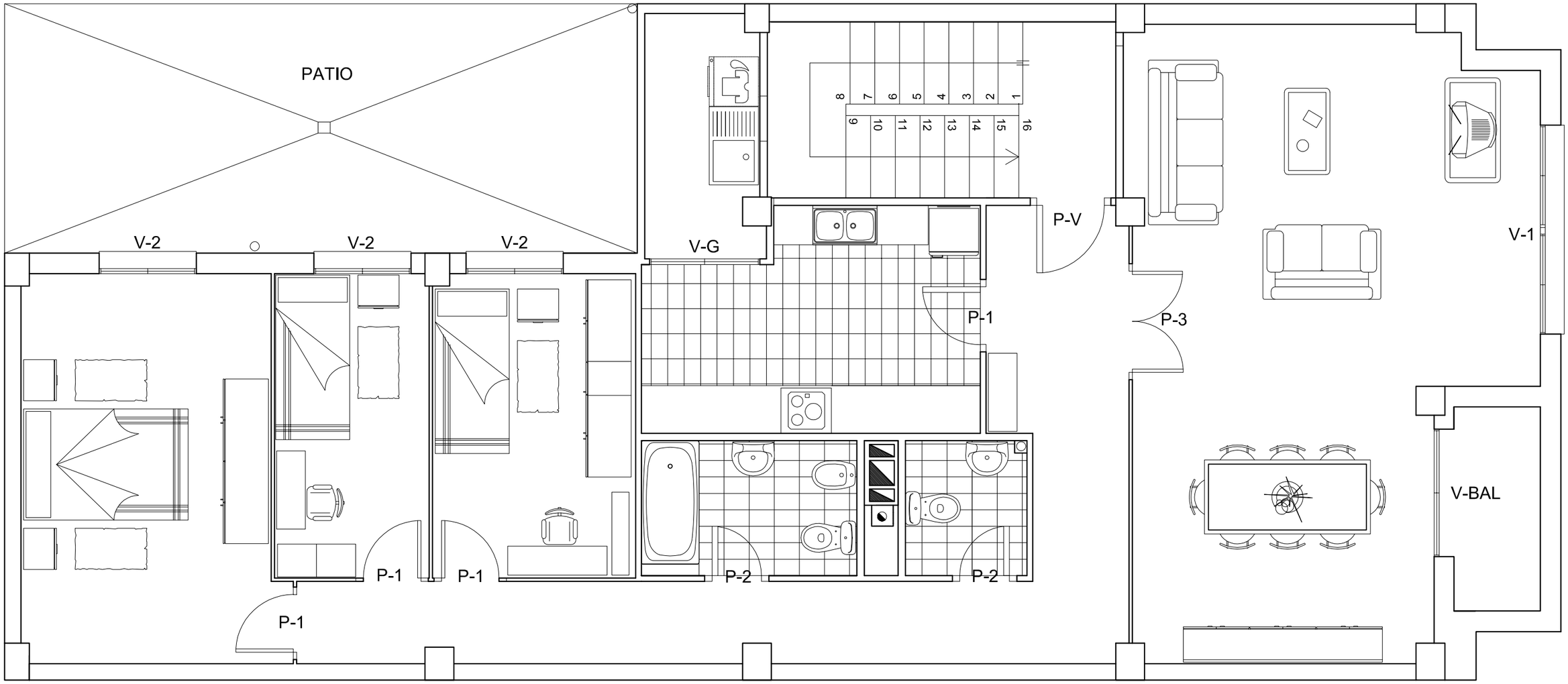
PLANTA BAJA

PROYECTO FINAL DE GRADO REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE EDIFICIO DE VIVIENDAS EN LA VALL D'UIXÓ		FECHA: MAYO 2015	
AUTOR: SERGIO TRAVER MONTERROSO	ANEJO I - DOCUMENTACIÓN GRÁFICA	ESCALA	PLANO 2.1
UNIVERSIDAD JAIME I DE CASTELLÓN ARQUITECTURA TÉCNICA	PLANO DISTRIBUCIÓN PLANTA BAJA	1/50	



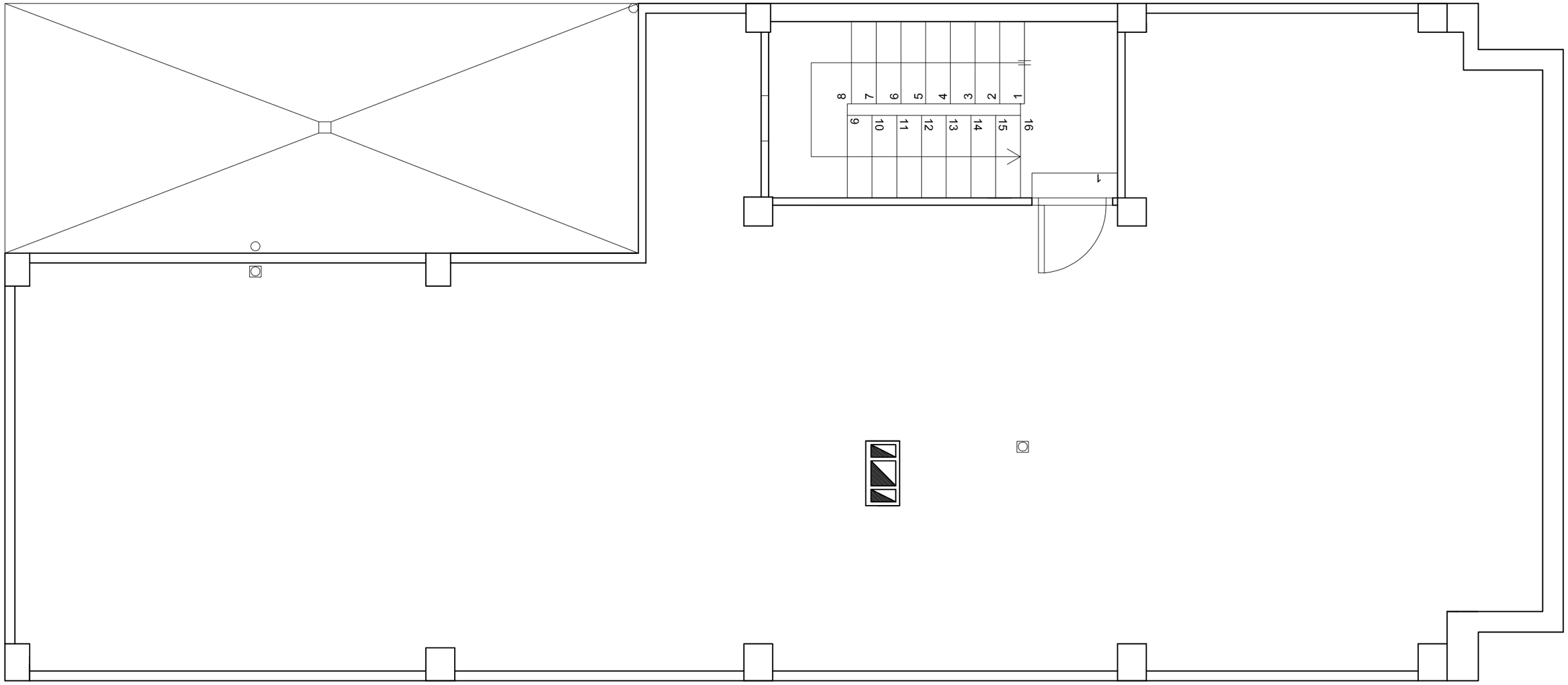
PLANTAS PRIMERA Y SEGUNDA

PROYECTO FINAL DE GRADO REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE EDIFICIO DE VIVIENDAS EN LA VALL D'UIXÓ		FECHA: MAYO 2015	
AUTOR: SERGIO TRAVER MONTERROSO	ANEJO I - DOCUMENTACIÓN GRÁFICA	ESCALA	PLANO 2.2
UNIVERSIDAD JAIME I DE CASTELLÓN ARQUITECTURA TÉCNICA	PLANO DISTRIBUCIÓN PLANTAS PRIMERA Y SEGUNDA	1/50	

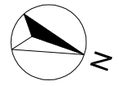


PLANTA TERCERA

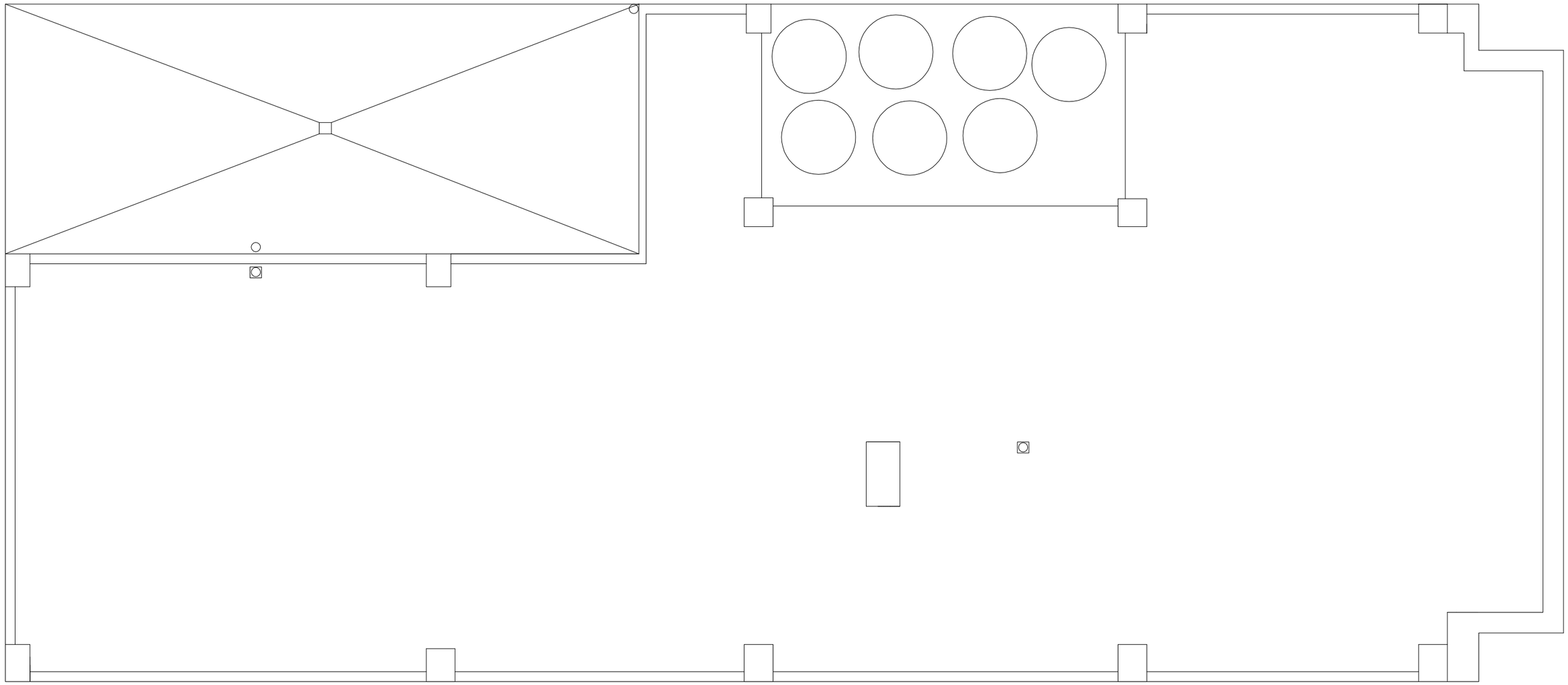
PROYECTO FINAL DE GRADO REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE EDIFICIO DE VIVIENDAS EN LA VALL D'UIXÓ		FECHA: MAYO 2015	
AUTOR: SERGIO TRAVER MONTERROSO	ANEJO I - DOCUMENTACIÓN GRÁFICA	ESCALA	PLANO 2.3
UNIVERSIDAD JAIME I DE CASTELLÓN ARQUITECTURA TÉCNICA	PLANO DISTRIBUCIÓN PLANTA TERCERA	1/50	



PLANTA CUBIERTA

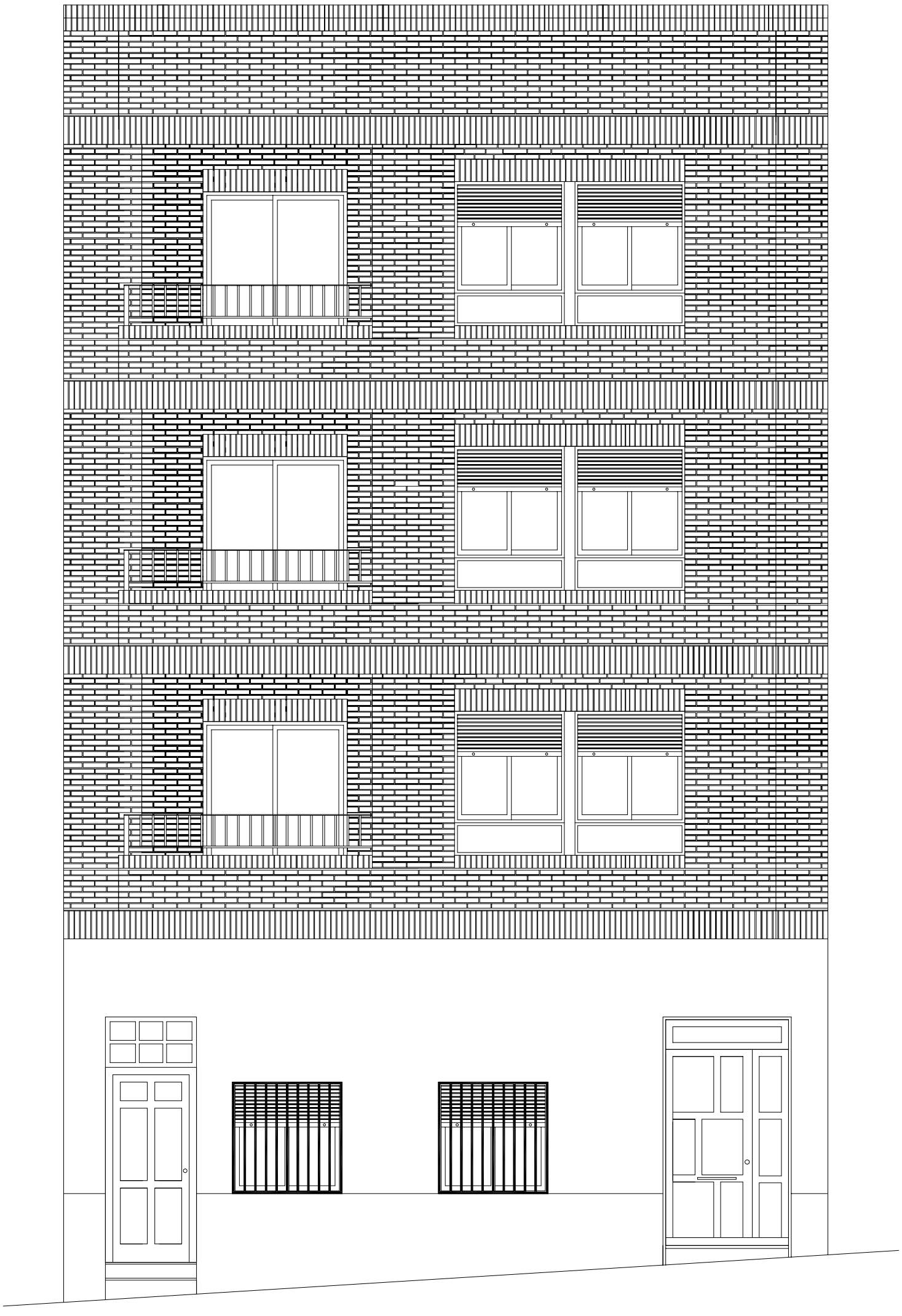


PROYECTO FINAL DE GRADO REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE EDIFICIO DE VIVIENDAS EN LA VALL D'UIXÓ		FECHA: MAYO 2015	
AUTOR: SERGIO TRAVER MONTERROSO	ANEJO I - DOCUMENTACIÓN GRÁFICA	ESCALA	PLANO 2.4
UNIVERSIDAD JAIME I DE CASTELLÓN ARQUITECTURA TÉCNICA	PLANO DISTRIBUCIÓN PLANTA CUBIERTA	1/50	

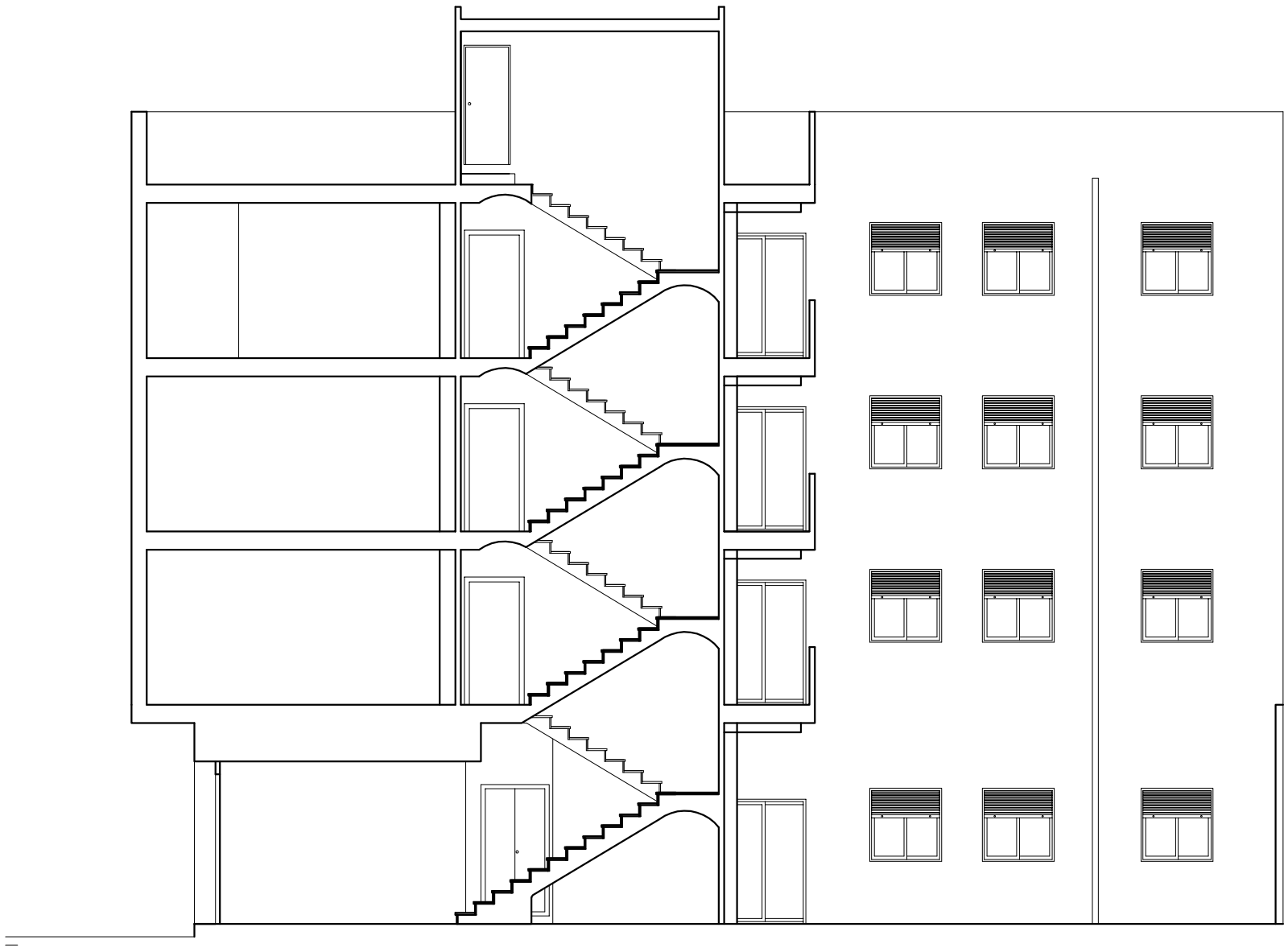


PLANTA CASETÓN

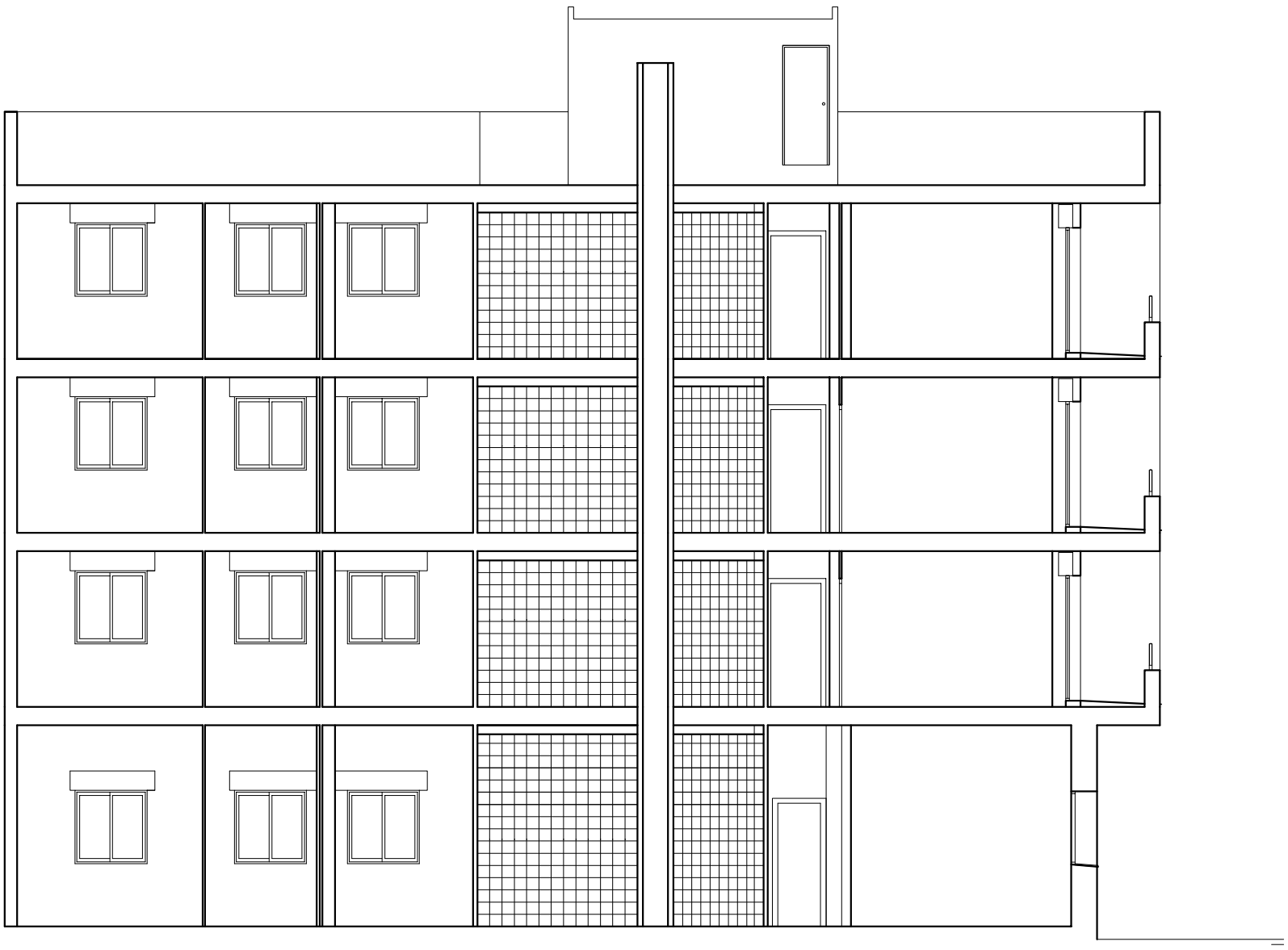
PROYECTO FINAL DE GRADO REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE EDIFICIO DE VIVIENDAS EN LA VALL D'UIXÓ		FECHA: MAYO 2015	
AUTOR: SERGIO TRAVER MONTERROSO	ANEJO I - DOCUMENTACIÓN GRÁFICA	ESCALA	PLANO 2.5
UNIVERSIDAD JAIME I DE CASTELLÓN ARQUITECTURA TÉCNICA	PLANO DISTRIBUCIÓN PLANTA CASETÓN	1/50	

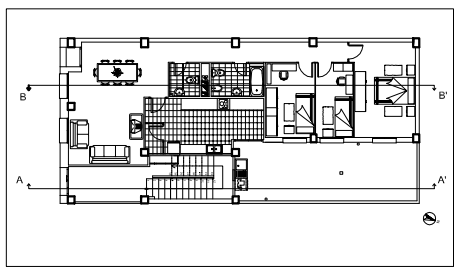


PROYECTO FINAL DE GRADO REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE EDIFICIO DE VIVIENDAS EN LA VALL D'UIXÓ		FECHA: MAYO 2015	
AUTOR: SERGIO TRAVER MONTERROSO	ANEJO I - DOCUMENTACIÓN GRÁFICA	ESCALA	PLANO 3.1
UNIVERSIDAD JAIME I DE CASTELLÓN ARQUITECTURA TÉCNICA	PLANO ALZADO FACHADA PRINCIPAL	1/50	



SECCIÓN A-A'

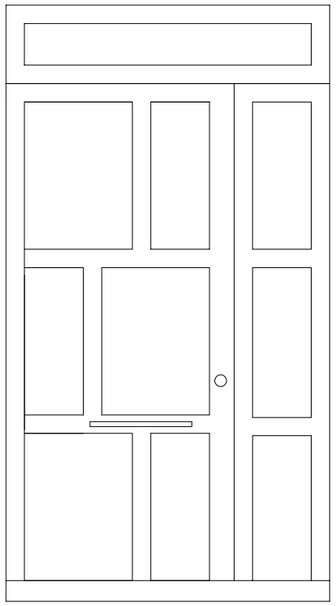




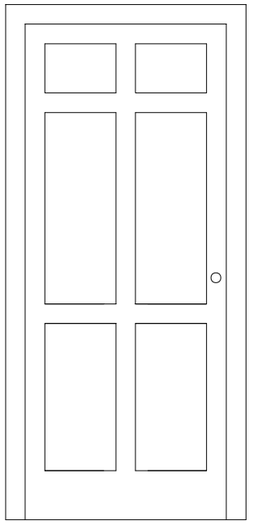
0 1 2 3 m

SECCIÓN B-B'

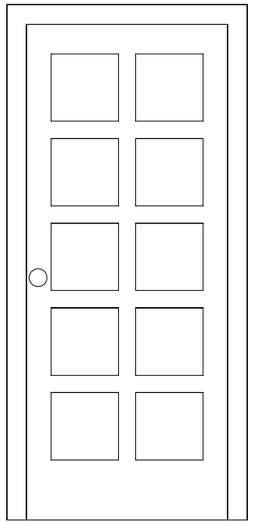
PROYECTO FINAL DE GRADO REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE EDIFICIO DE VIVIENDAS EN LA VALL D'UIXÓ		FECHA: MAYO 2015	
AUTOR: SERGIO TRAVER MONTERROSO	ANEJO I - DOCUMENTACIÓN GRÁFICA	ESCALA	PLANO 3.2
UNIVERSIDAD JAIME I DE CASTELLÓN ARQUITECTURA TÉCNICA	PLANO SECCIONES A-A' Y B-B'	1/100	



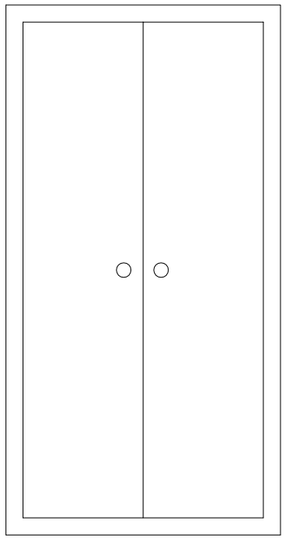
P-A1



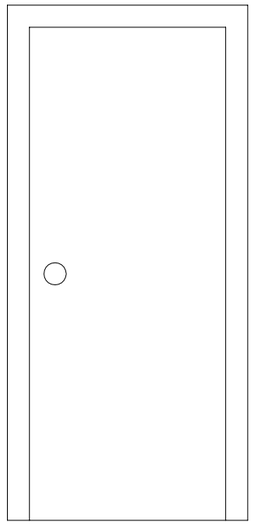
P-A2



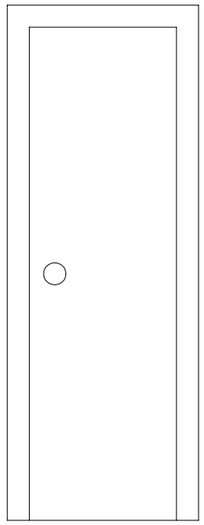
P-V



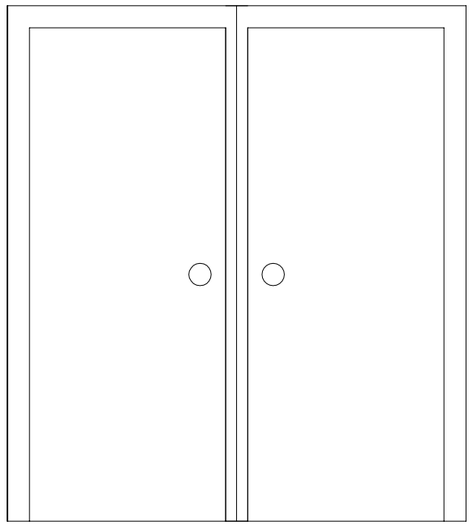
P-C



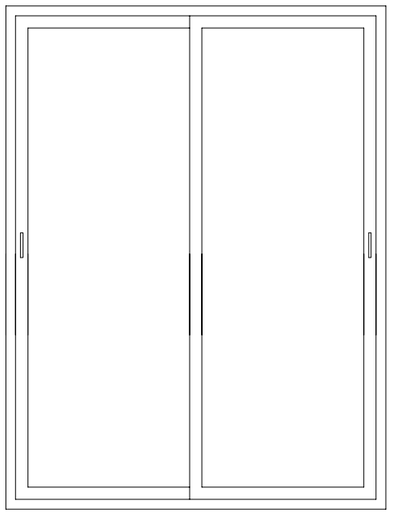
P-1



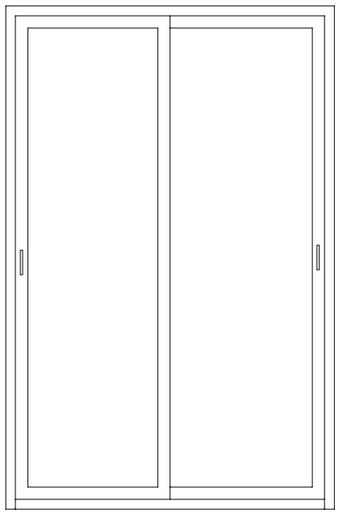
P-2



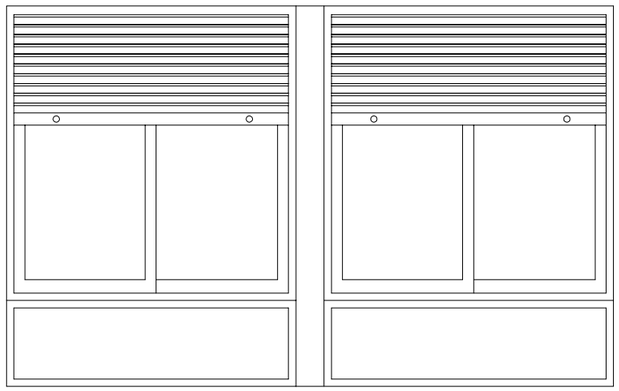
P-3



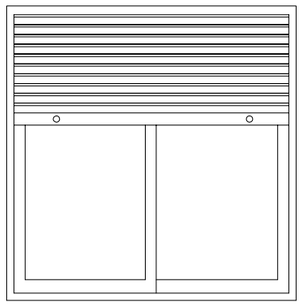
V-BAL



V-G

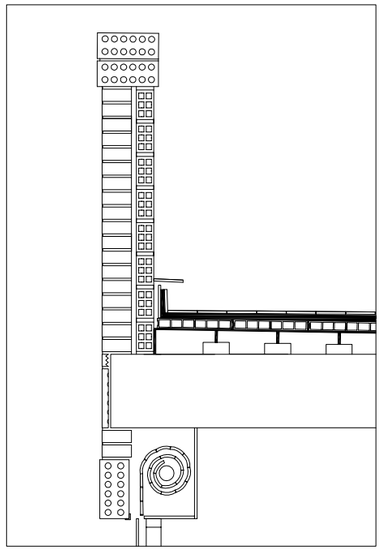


V-1

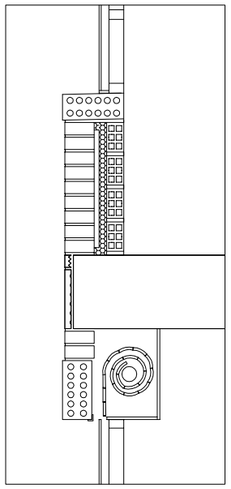


V-2

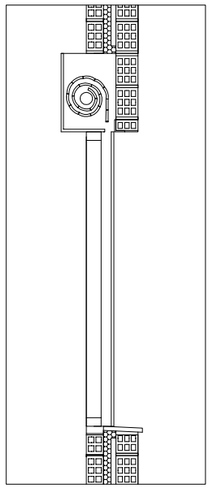
PROYECTO FINAL DE GRADO REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE EDIFICIO DE VIVIENDAS EN LA VALL D'UIXÓ		FECHA: MAYO 2015	
AUTOR: SERGIO TRAVER MONTERROSO	ANEJO I - DOCUMENTACIÓN GRÁFICA	ESCALA	PLANO 4
UNIVERSIDAD JAIME I DE CASTELLÓN ARQUITECTURA TÉCNICA	PLANO CARPINTERÍA	1/25	



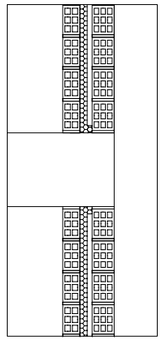
1. Cubierta



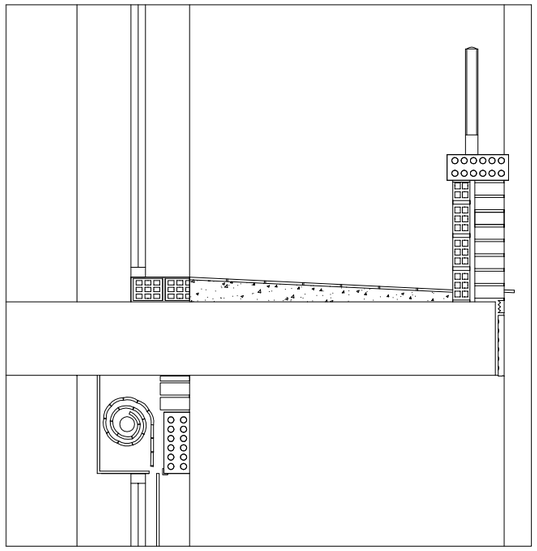
2. Fachada principal



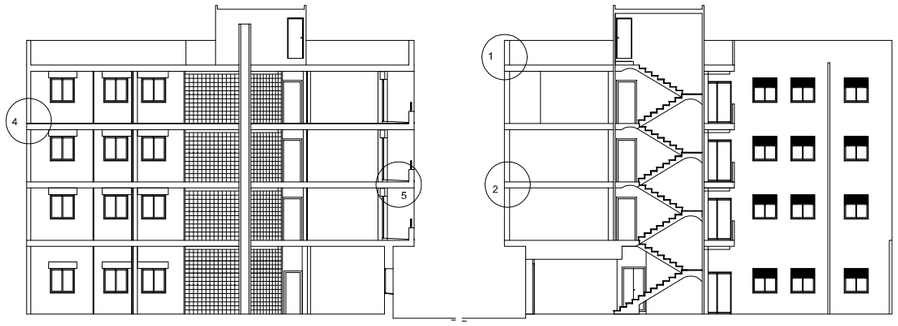
3. Fachada patio



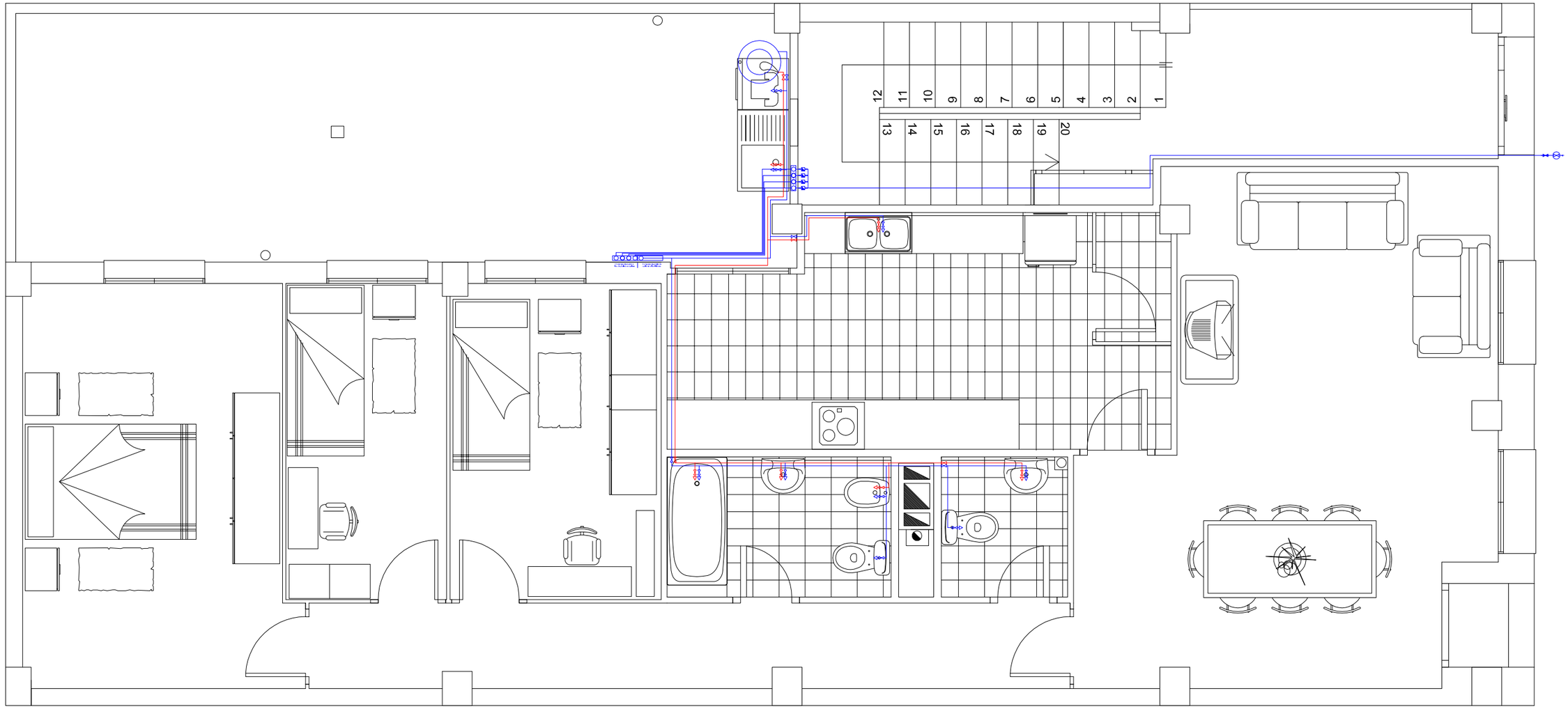
4. Fachada medianera



5. Balcón



PROYECTO FINAL DE GRADO REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE EDIFICIO DE VIVIENDAS EN LA VALL D'UIXÓ		FECHA: MAYO 2015	
AUTOR: SERGIO TRAVER MONTERROSO	ANEJO I - DOCUMENTACIÓN GRÁFICA	ESCALA	PLANO 5
UNIVERSIDAD JAIME I DE CASTELLÓN ARQUITECTURA TÉCNICA	PLANO DETALLES CONSTRUCTIVOS	1/25	



PLANTA BAJA

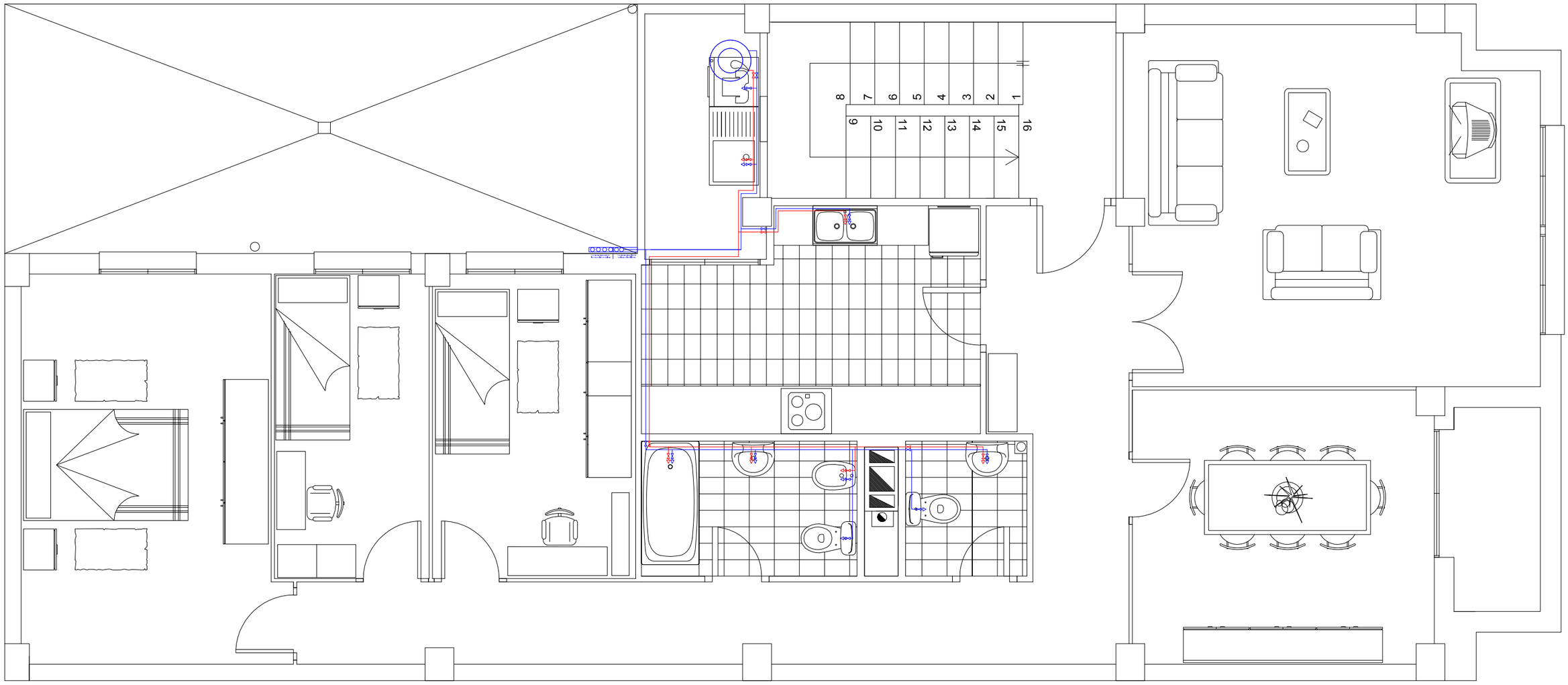
0 1 2 3 m

N

LEYENDA FONTANERÍA

- ACOMETIDA
- CONTADOR
- LLAVE DE PASO
- LLAVE GENERAL
- GRIFO DE AGUA FRÍA
- GRIFO DE AGUA CALIENTE
- CONDUCCIÓN AGUA FRIA
- CONDUCCIÓN AGUA CALIENTE
- BATERÍA DE MONTANTES
- BAJANTE AGUAS PLUVIALES
- BAJANTE AGUAS RESIDUALES

PROYECTO FINAL DE GRADO REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE EDIFICIO DE VIVIENDAS EN LA VALL D'UIXÓ		FECHA: MAYO 2015	
AUTOR: SERGIO TRAVER MONTERROSO	ANEJO I - DOCUMENTACIÓN GRÁFICA	ESCALA	PLANO 6.1
UNIVERSIDAD JAIME I DE CASTELLÓN ARQUITECTURA TÉCNICA	PLANO INSTALACIÓN DE FONTANERÍA DE PLANTA BAJA	1/50	



PLANTA PRIMERA Y SEGUNDA

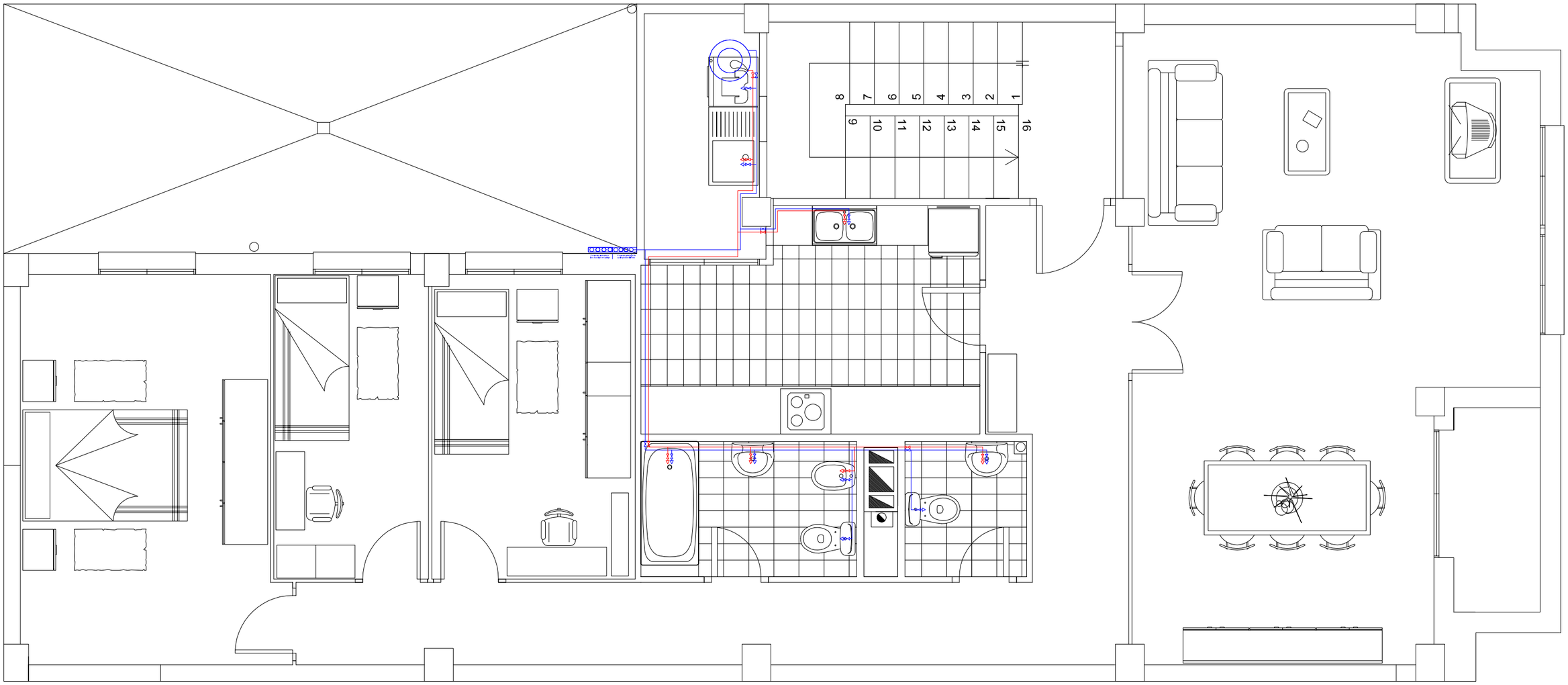
LEYENDA FONTANERÍA

- ACOMETIDA
- CONTADOR
- LLAVE DE PASO
- LLAVE GENERAL
- GRIFO DE AGUA FRÍA
- GRIFO DE AGUA CALIENTE
- CONDUCCIÓN AGUA FRIA
- CONDUCCIÓN AGUA CALIENTE
- BATERIA DE MONTANTES
- BAJANTE AGUAS PLUVIALES
- BAJANTE AGUAS RESIDUALES

0 1 2 3 m

N

PROYECTO FINAL DE GRADO REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE EDIFICIO DE VIVIENDAS EN LA VALL D'UIXÓ		FECHA: MAYO 2015	
AUTOR: SERGIO TRAVER MONTERROSO	ANEJO I - DOCUMENTACIÓN GRÁFICA	ESCALA	PLANO 6.2
UNIVERSIDAD JAIME I DE CASTELLÓN ARQUITECTURA TÉCNICA	PLANO INSTALACIÓN DE FONTANERÍA DE PLANTA PRIMERA Y SEGUNDA	1/50	



PLANTA TERCERA

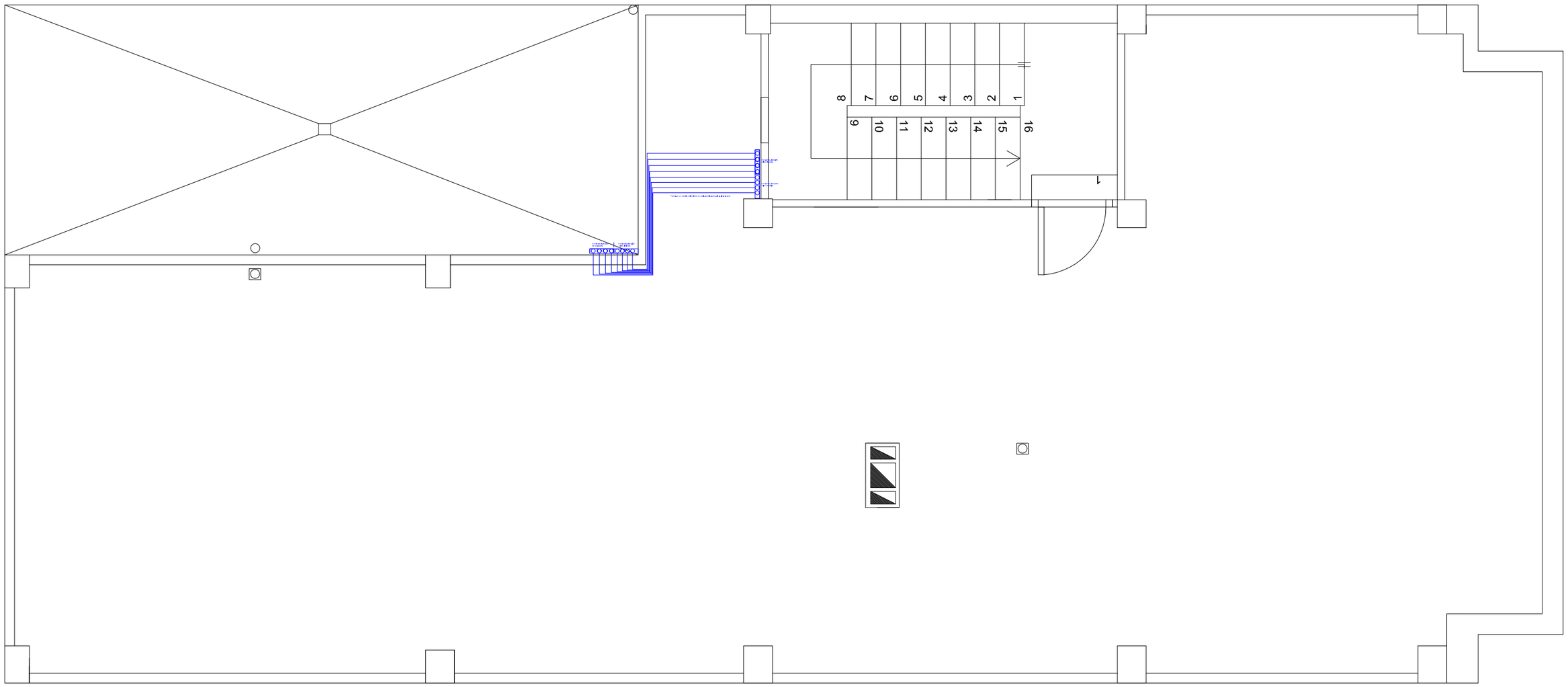
LEYENDA FONTANERÍA

- ACOMETIDA
- CONTADOR
- LLAVE DE PASO
- LLAVE GENERAL
- GRIFO DE AGUA FRÍA
- GRIFO DE AGUA CALIENTE
- CONDUCCIÓN AGUA FRIA
- CONDUCCIÓN AGUA CALIENTE
- BATERÍA DE MONTANTES
- BAJANTE AGUAS PLUVIALES
- BAJANTE AGUAS RESIDUALES

0 1 2 3 m

N

PROYECTO FINAL DE GRADO REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE EDIFICIO DE VIVIENDAS EN LA VALL D'UIXÓ		FECHA: MAYO 2015	
AUTOR: SERGIO TRAVER MONTERROSO	ANEJO I - DOCUMENTACIÓN GRÁFICA	ESCALA	PLANO 6.3
UNIVERSIDAD JAIME I DE CASTELLÓN ARQUITECTURA TÉCNICA	PLANO INSTALACIÓN DE FONTANERÍA DE PLANTA TERCERA	1/50	



PLANTA CUBIERTA

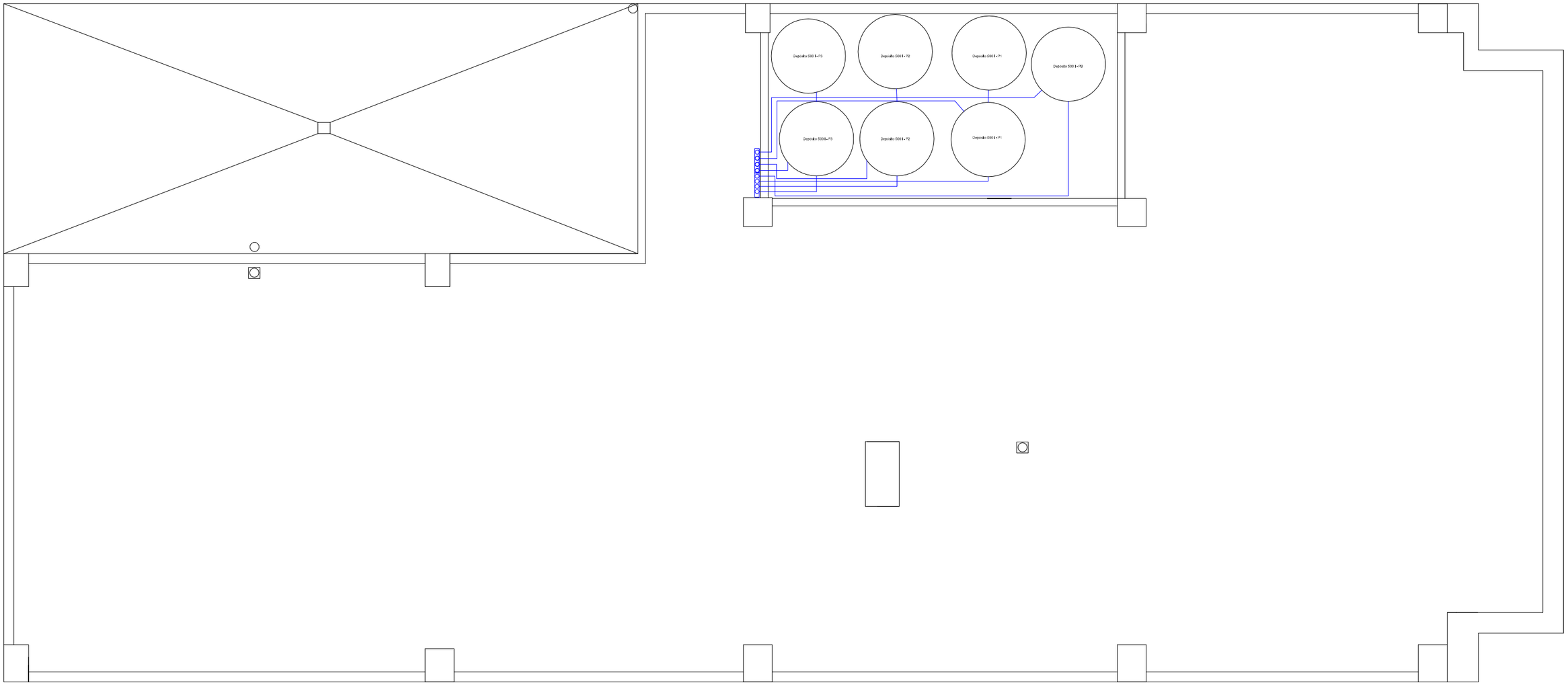
0 1 2 3 m

N

LEYENDA FONTANERÍA

- ACOMETIDA
- CONTADOR
- LLAVE DE PASO
- LLAVE GENERAL
- GRIFO DE AGUA FRÍA
- GRIFO DE AGUA CALIENTE
- CONDUCCIÓN AGUA FRIA
- CONDUCCIÓN AGUA CALIENTE
- BATERÍA DE MONTANTES
- BAJANTE AGUAS PLUVIALES
- BAJANTE AGUAS RESIDUALES

PROYECTO FINAL DE GRADO REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE EDIFICIO DE VIVIENDAS EN LA VALL D'UIXÓ		FECHA: MAYO 2015	
AUTOR: SERGIO TRAVER MONTERROSO	ANEJO I - DOCUMENTACIÓN GRÁFICA	ESCALA	PLANO 6.4
UNIVERSIDAD JAIME I DE CASTELLÓN ARQUITECTURA TÉCNICA	PLANO INSTALACIÓN DE FONTANERÍA DE PLANTA CUBIERTA	1/50	



PLANTA CASETÓN

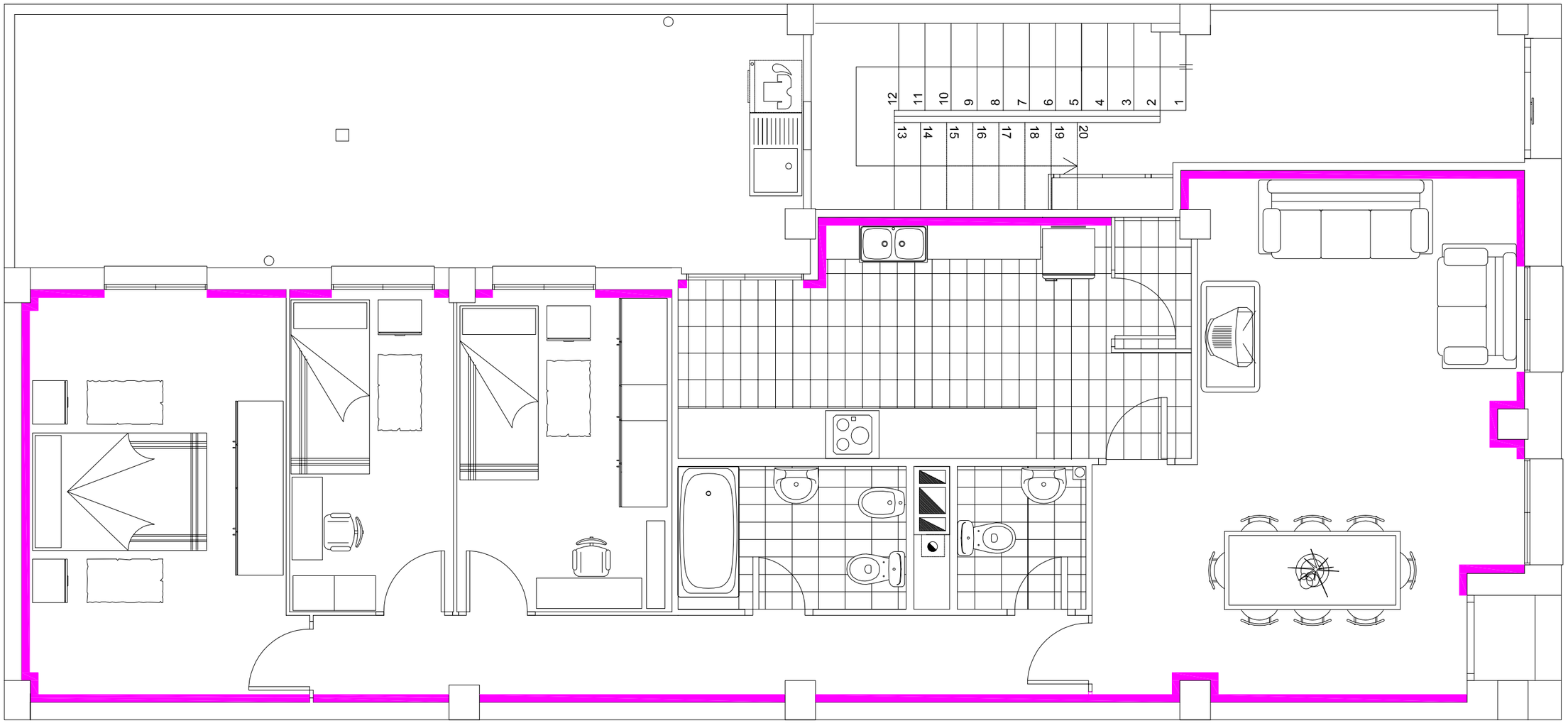
0 1 2 3 m

N

LEYENDA FONTANERÍA

- ACOMETIDA
- CONTADOR
- LLAVE DE PASO
- LLAVE GENERAL
- GRIFO DE AGUA FRÍA
- GRIFO DE AGUA CALIENTE
- CONDUCCIÓN AGUA FRIA
- CONDUCCIÓN AGUA CALIENTE
- BATERIA DE MONTANTES
- BAJANTE AGUAS PLUVIALES
- BAJANTE AGUAS RESIDUALES

PROYECTO FINAL DE GRADO REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE EDIFICIO DE VIVIENDAS EN LA VALL D'UIXÓ		FECHA: MAYO 2015	
AUTOR: SERGIO TRAVER MONTERROSO	ANEJO I - DOCUMENTACIÓN GRÁFICA	ESCALA	PLANO 6.5
UNIVERSIDAD JAIME I DE CASTELLÓN ARQUITECTURA TÉCNICA	PLANO INSTALACIÓN DE FONTANERÍA DE PLANTA CASETÓN	1/50	



PLANTA BAJA

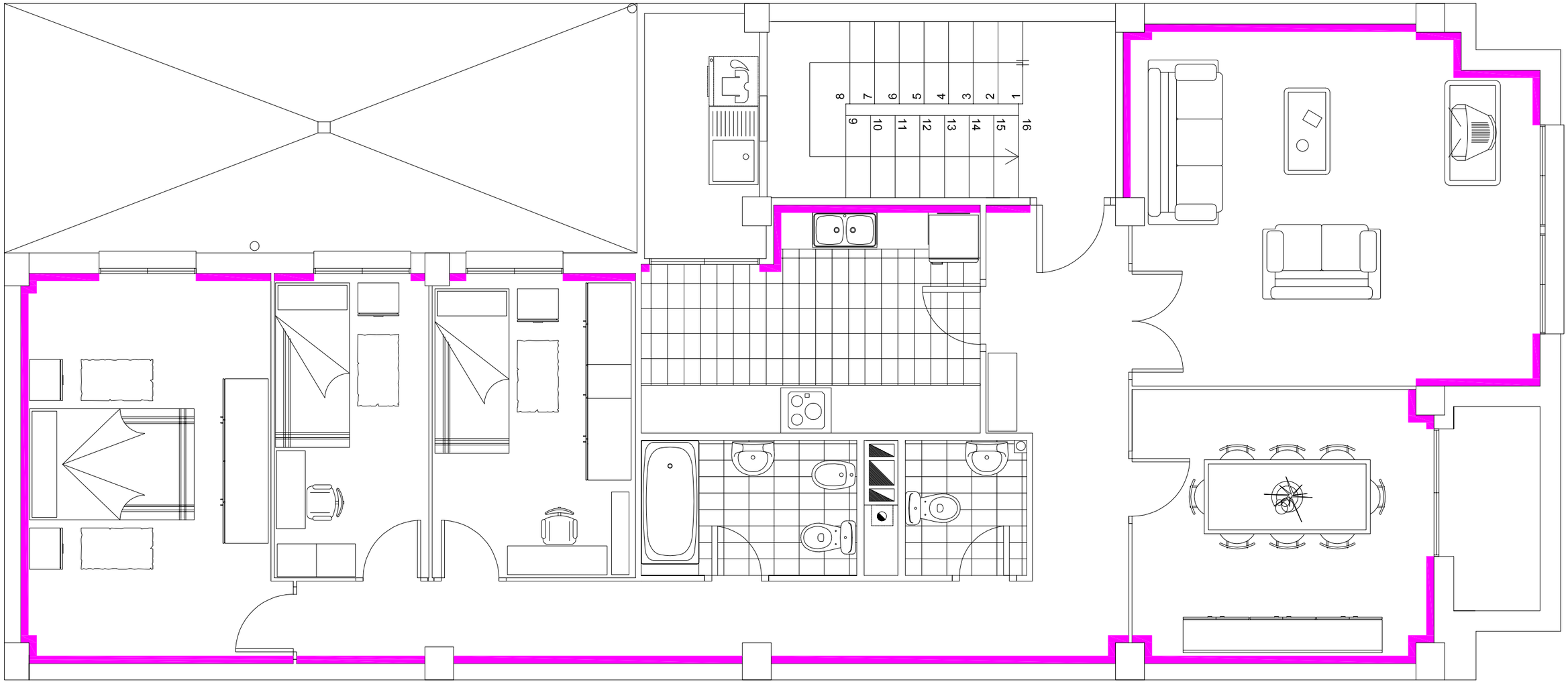
N

0 1 2 3 m

LEYENDA

TRASDOSADO DIRECTO CON AISLAMIENT TÉRMICO DE POLIESTIRENO EXPANDIDO (EPS) (SOLUCIÓN 8)

PROYECTO FINAL DE GRADO REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE EDIFICIO DE VIVIENDAS EN LA VALL D'UIXÓ		FECHA: MAYO 2015	
AUTOR: SERGIO TRAVER MONTERROSO	ANEJO I - DOCUMENTACIÓN GRÁFICA	ESCALA	PLANO 7.1
UNIVERSIDAD JAIME I DE CASTELLÓN ARQUITECTURA TÉCNICA	PLANO PROPUESTA DE REHABILITACIÓN PLANTA BAJA	1/50	



PLANTAS PRIMERA Y SEGUNDA

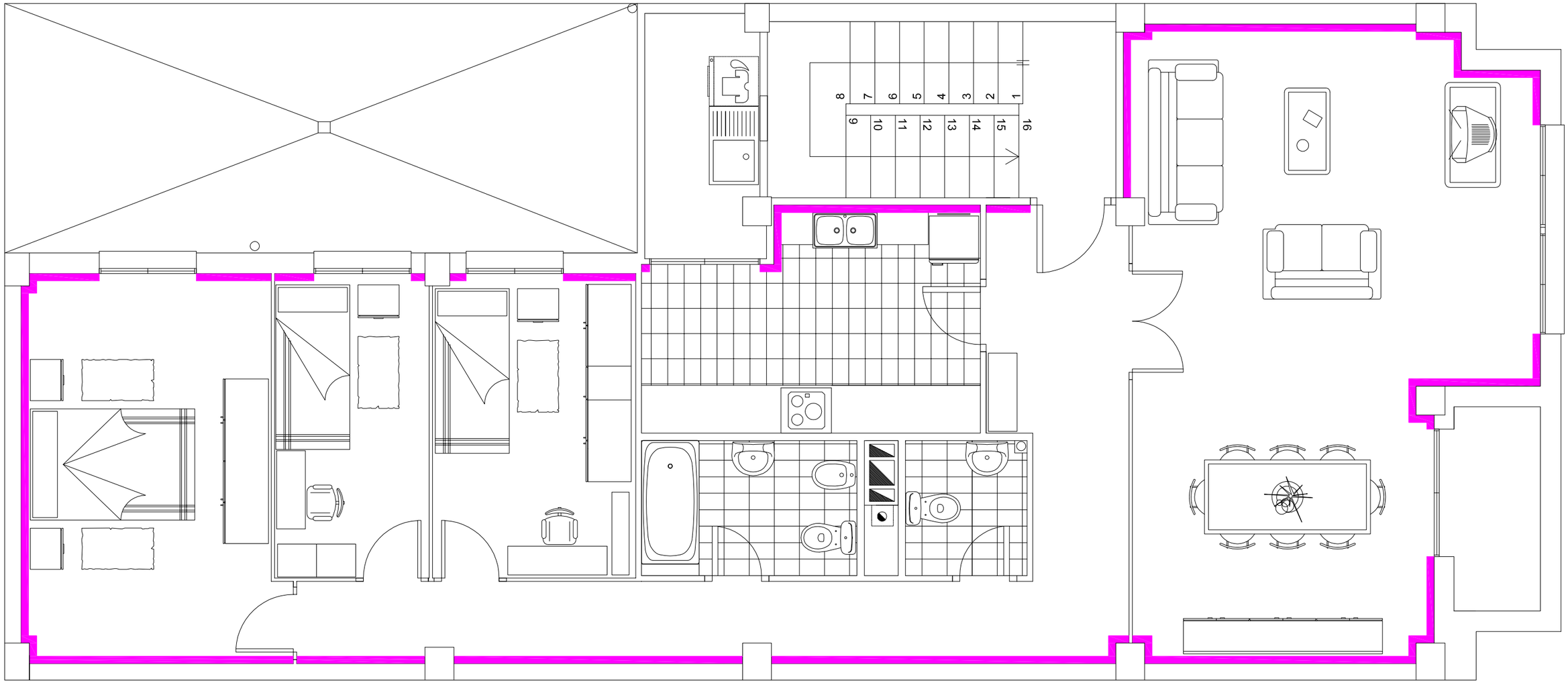
N

0 1 2 3 m

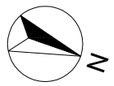
LEYENDA

TRASDOSADO DIRECTO CON AISLAMIENT TÉRMICO DE POLIESTIRENO EXPANDIDO (EPS) (SOLUCIÓN 8)

PROYECTO FINAL DE GRADO REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE EDIFICIO DE VIVIENDAS EN LA VALL D'UIXÓ		FECHA: MAYO 2015	
AUTOR: SERGIO TRAVER MONTERROSO	ANEJO I - DOCUMENTACIÓN GRÁFICA	ESCALA	PLANO 7.2
UNIVERSIDAD JAIME I DE CASTELLÓN ARQUITECTURA TÉCNICA	PLANO PROPUESTA DE REHABILITACIÓN PLANTAS PRIMERA Y SEGUNDA	1/50	



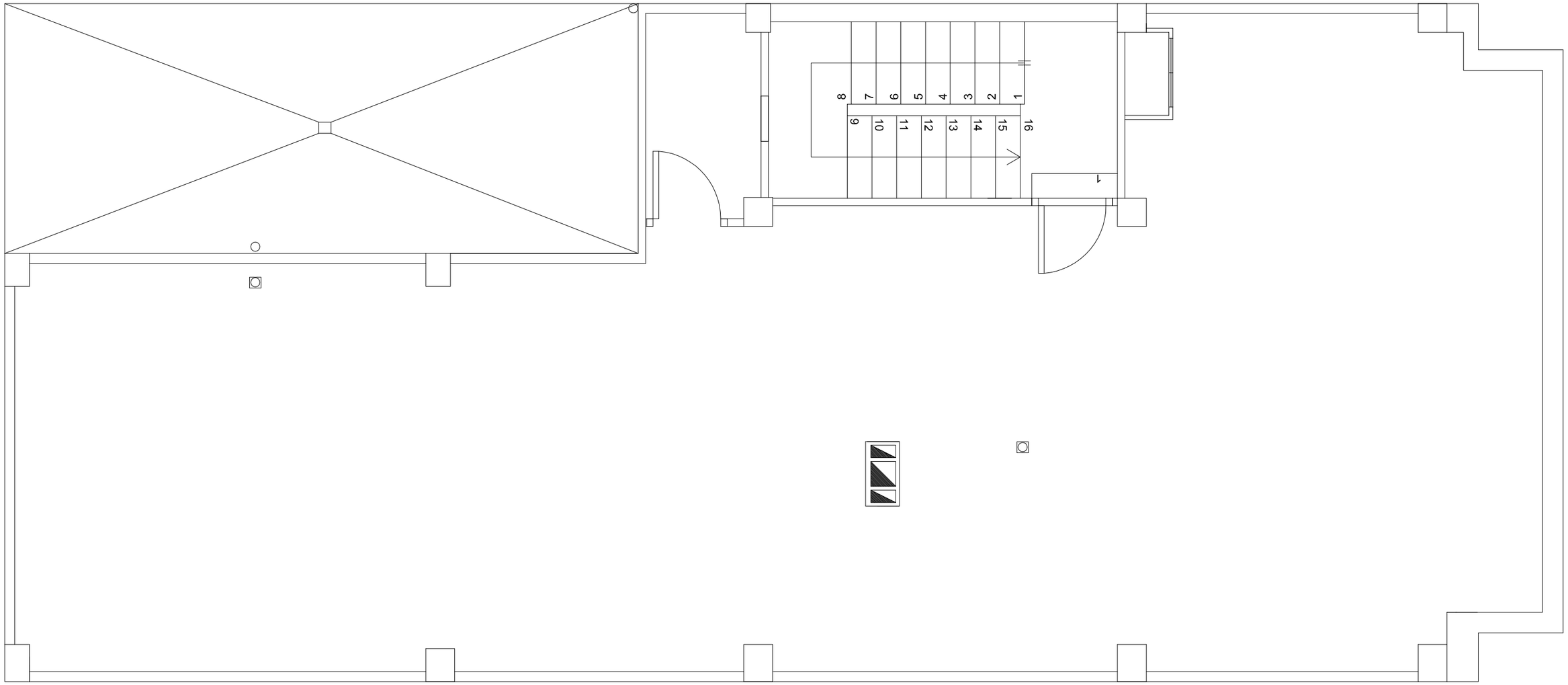
PLANTA TERCERA



LEYENDA

TRASDOSADO DIRECTO CON AISLAMIENT TÉRMICO DE POLIESTIRENO EXPANDIDO (EPS) (SOLUCIÓN 8)

PROYECTO FINAL DE GRADO REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE EDIFICIO DE VIVIENDAS EN LA VALL D'UIXÓ		FECHA: MAYO 2015	
AUTOR: SERGIO TRAVER MONTERROSO	ANEJO I - DOCUMENTACIÓN GRÁFICA	ESCALA	PLANO 7.3
UNIVERSIDAD JAIME I DE CASTELLÓN ARQUITECTURA TÉCNICA	PLANO PROPUESTA DE REHABILITACIÓN PLANTA TERCERA	1/50	

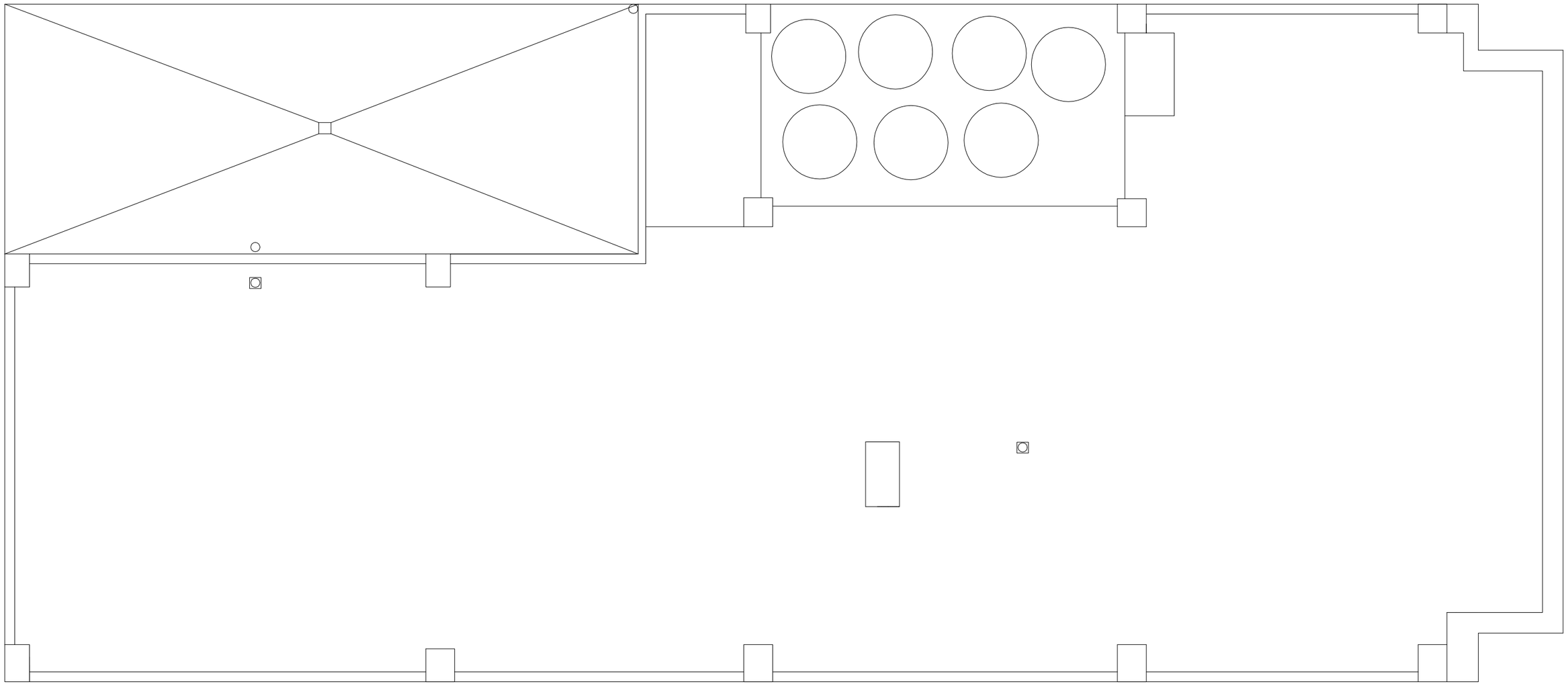


PLANTA CUBIERTA

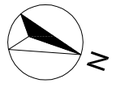
LEYENDA

TRASDOSADO DIRECTO CON AISLAMIENT TÉRMICO DE POLIESTIRENO EXPANDIDO (EPS) (SOLUCIÓN 8)

PROYECTO FINAL DE GRADO REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE EDIFICIO DE VIVIENDAS EN LA VALL D'UIXÓ		FECHA: MAYO 2015	
AUTOR: SERGIO TRAVER MONTERROSO	ANEJO I - DOCUMENTACIÓN GRÁFICA	ESCALA	PLANO 7.4
UNIVERSIDAD JAIME I DE CASTELLÓN ARQUITECTURA TÉCNICA	PLANO PROPUESTA DE REHABILITACIÓN PLANTA CUBIERTA	1/50	



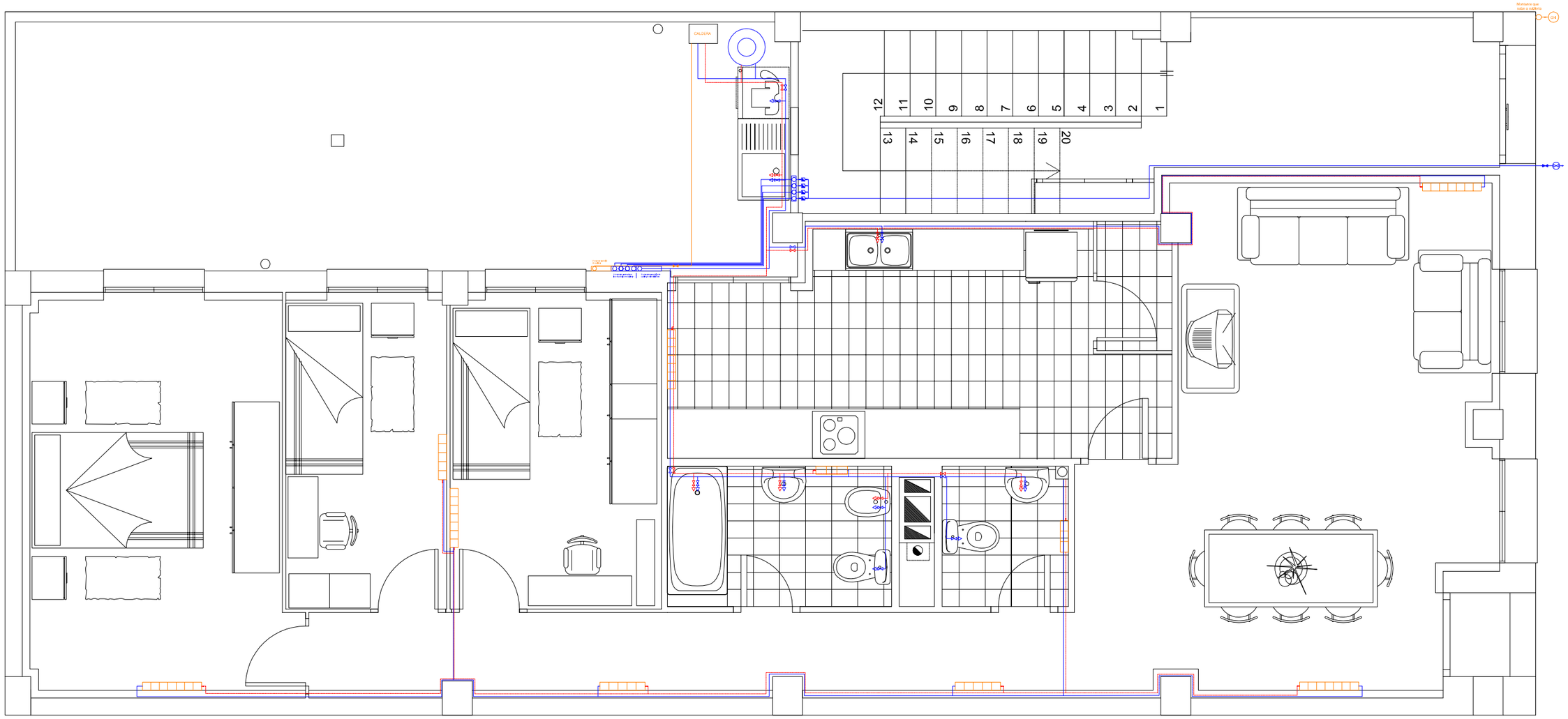
PLANTA CASETÓN



LEYENDA

TRASDOSADO DIRECTO CON AISLAMIENT TÉRMICO DE POLIESTIRENO EXPANDIDO (EPS) (SOLUCIÓN 8)

PROYECTO FINAL DE GRADO REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE EDIFICIO DE VIVIENDAS EN LA VALL D'UIXÓ		FECHA: MAYO 2015	
AUTOR: SERGIO TRAVER MONTERROSO	ANEJO I - DOCUMENTACIÓN GRÁFICA	ESCALA	PLANO 7.5
UNIVERSIDAD JAIME I DE CASTELLÓN ARQUITECTURA TÉCNICA	PLANO PROPUESTA DE REHABILITACIÓN PLANTA CASETÓN	1/50	



PLANTA BAJA

LEYENDA FONTANERÍA Y CALEFACCIÓN

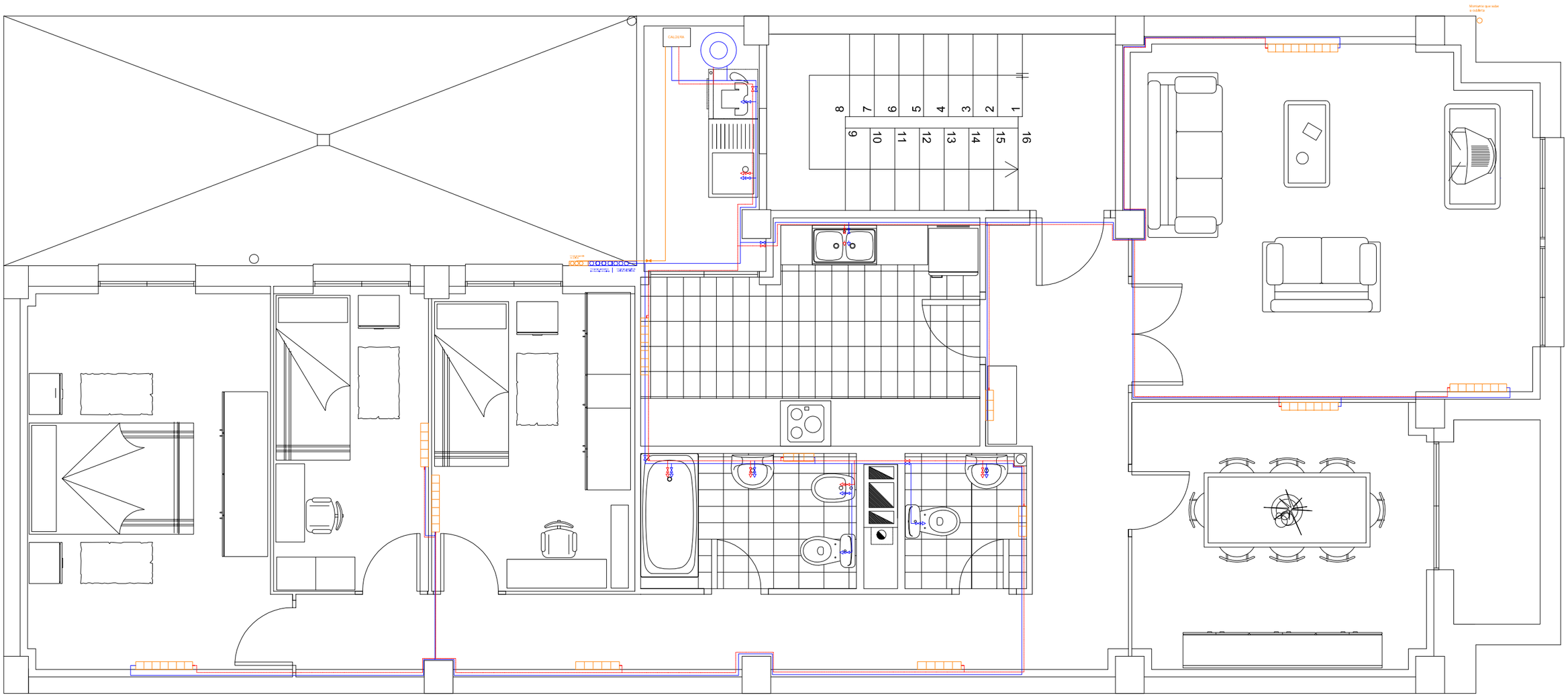
- ACOMETIDA
- CONTADOR
- LLAVE DE PASO
- LLAVE GENERAL
- GRIFO DE AGUA FRIA
- GRIFO DE AGUA CALIENTE
- CONDUCCIÓN AGUA FRIA
- CONDUCCIÓN AGUA CALIENTE
- BATERIA DE MONTANTES
- BAJANTE AGUAS PLUVIALES
- BAJANTE AGUAS RESIDUALES

- GN ACOMETIDA
- CONTADOR
- LLAVE DE PASO
- LLAVE GENERAL
- CONDUCCIÓN GAS
- REGULADOR GAS
- BATERIA DE MONTANTES
- RADIADORES XP3, XP5, XP7, XP9

N

0 1 2 3 m

PROYECTO FINAL DE GRADO REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE EDIFICIO DE VIVIENDAS EN LA VALL D'UIXÓ		FECHA: MAYO 2015	
AUTOR: SERGIO TRAVER MONTERROSO	ANEJO I - DOCUMENTACIÓN GRÁFICA	ESCALA	PLANO 8.1
UNIVERSIDAD JAIME I DE CASTELLÓN ARQUITECTURA TÉCNICA	PLANO INSTALACIÓN DE FONTANERÍA, CALEFACCIÓN Y SOLAR TÉRMICA PROPUESTA	1/50	



PLANTA PRIMERA Y SEGUNDA

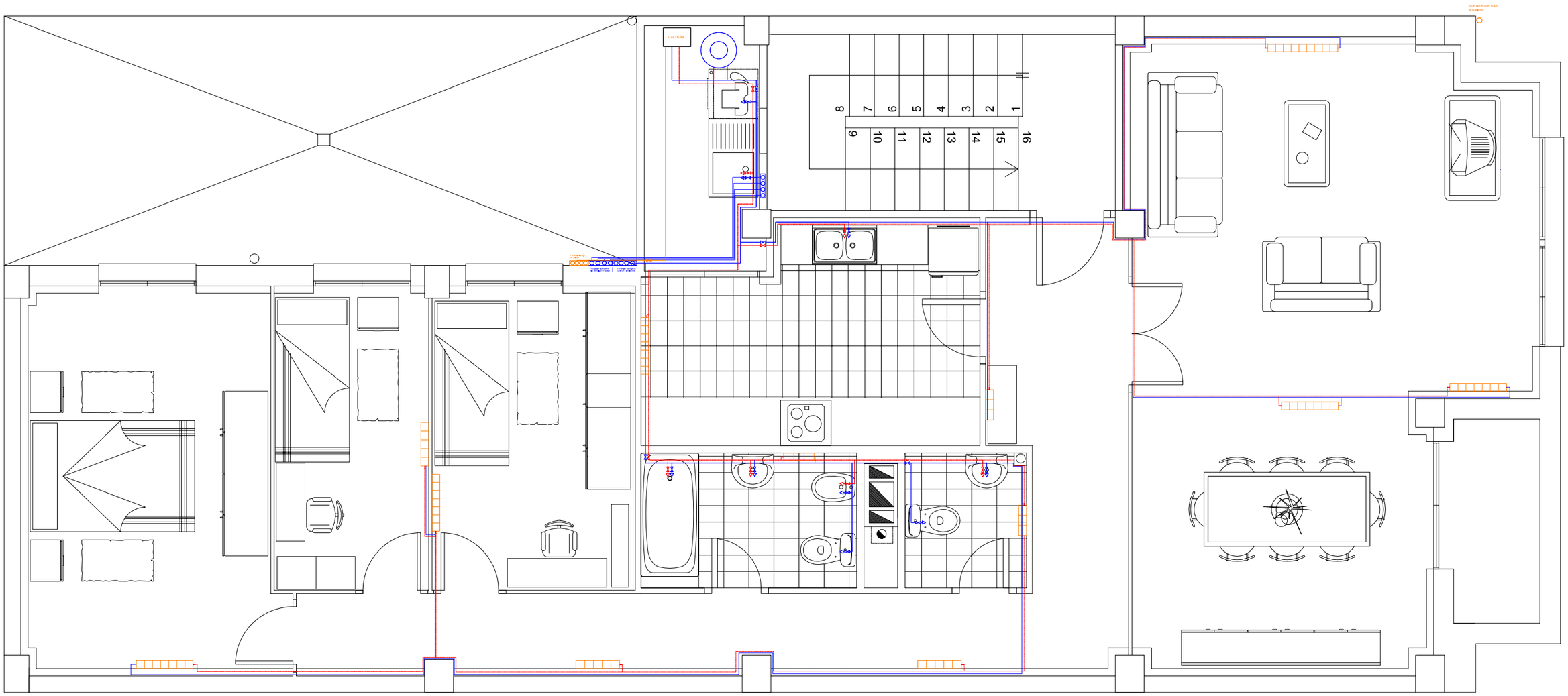
LEYENDA FONTANERÍA Y CALEFACCIÓN

- ACOMETIDA
- CONTADOR
- LLAVE DE PASO
- LLAVE GENERAL
- GRIFO DE AGUA FRIA
- GRIFO DE AGUA CALIENTE
- CONDUCCIÓN AGUA FRIA
- CONDUCCIÓN AGUA CALIENTE
- BATERIA DE MONTANTES
- BAJANTE AGUAS PLUVIALES
- BAJANTE AGUAS RESIDUALES
- GN ACOMETIDA
- CONTADOR
- LLAVE DE PASO
- LLAVE GENERAL
- CONDUCCIÓN GAS
- REGULADOR GAS
- BATERIA DE MONTANTES
- RADIADORES XP3, XP5, XP7, XP9

N

0 1 2 3 m

PROYECTO FINAL DE GRADO REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE EDIFICIO DE VIVIENDAS EN LA VALL D'UIXÓ		FECHA: MAYO 2015	
AUTOR: SERGIO TRAVER MONTERROSO	ANEJO I - DOCUMENTACIÓN GRÁFICA	ESCALA	PLANO 8.2
UNIVERSIDAD JAIME I DE CASTELLÓN ARQUITECTURA TÉCNICA	PLANO INSTALACIÓN DE FONTANERÍA, CALEFACCIÓN Y SOLAR TÉRMICA PROPUESTA	1/50	



PLANTA TERCERA

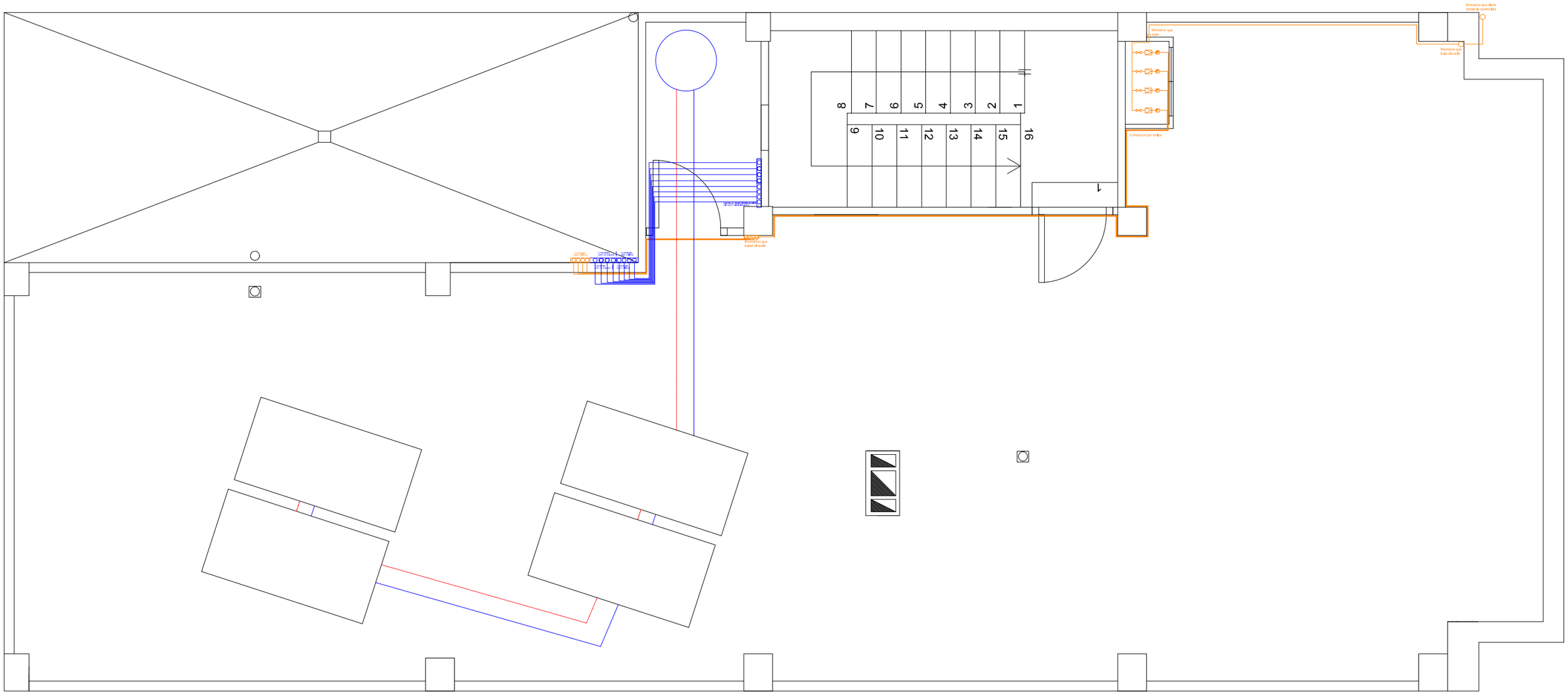
LEYENDA FONTANERÍA Y CALEFACCIÓN

- ACOMETIDA
- CONTADOR
- LLAVE DE PASO
- LLAVE GENERAL
- GRIFO DE AGUA FRIA
- GRIFO DE AGUA CALIENTE
- CONDUCCIÓN AGUA FRIA
- CONDUCCIÓN AGUA CALIENTE
- BATERIA DE MONTANTES
- BAJANTE AGUAS PLUVIALES
- BAJANTE AGUAS RESIDUALES
- ACOMETIDA
- CONTADOR
- LLAVE DE PASO
- LLAVE GENERAL
- CONDUCCIÓN GAS
- REGULADOR GAS
- BATERIA DE MONTANTES
- RADIADORES XP3, XP5, XP7, XP9

N

0 1 2 3 m

PROYECTO FINAL DE GRADO REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE EDIFICIO DE VIVIENDAS EN LA VALL D'UIXÓ		FECHA: MAYO 2015	
AUTOR: SERGIO TRAVER MONTERROSO	ANEJO I - DOCUMENTACIÓN GRÁFICA	ESCALA	PLANO 8.3
UNIVERSIDAD JAIME I DE CASTELLÓN ARQUITECTURA TÉCNICA	PLANO INSTALACIÓN DE FONTANERÍA, CALEFACCIÓN Y SOLAR TÉRMICA PROPUESTA	1/50	



PLANTA CUBIERTA

LEYENDA FONTANERÍA Y CALEFACCIÓN

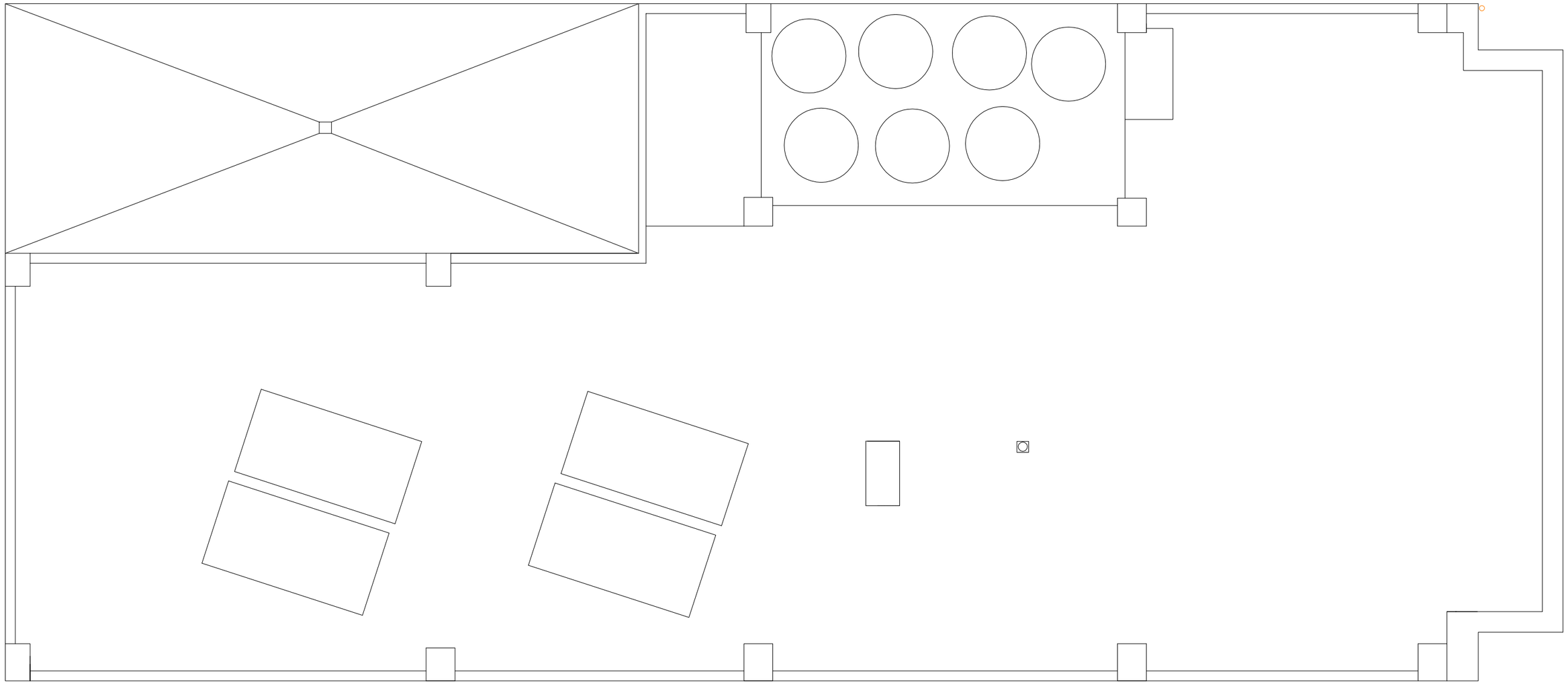
- ACOMETIDA
- CONTADOR
- LLAVE DE PASO
- LLAVE GENERAL
- GRIFO DE AGUA FRIA
- GRIFO DE AGUA CALIENTE
- CONDUCCIÓN AGUA FRIA
- CONDUCCIÓN AGUA CALIENTE
- BATERIA DE MONTANTES
- BAJANTE AGUAS PLUVIALES
- BAJANTE AGUAS RESIDUALES

- GN ACOMETIDA
- CONTADOR
- LLAVE DE PASO
- LLAVE GENERAL
- CONDUCCIÓN GAS
- REGULADOR GAS
- BATERIA DE MONTANTES
- RADIADORES XP3, XP5, XP7, XP9

N

0 1 2 3 m

PROYECTO FINAL DE GRADO REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE EDIFICIO DE VIVIENDAS EN LA VALL D'UIXÓ		FECHA: MAYO 2015	
AUTOR: SERGIO TRAVER MONTERROSO	ANEJO I - DOCUMENTACIÓN GRÁFICA	ESCALA	PLANO 8.4
UNIVERSIDAD JAIME I DE CASTELLÓN ARQUITECTURA TÉCNICA	PLANO INSTALACIÓN DE FONTANERÍA, CALEFACCIÓN Y SOLAR TÉRMICA PROPUESTA	1/50	



PLANTA CASETÓN

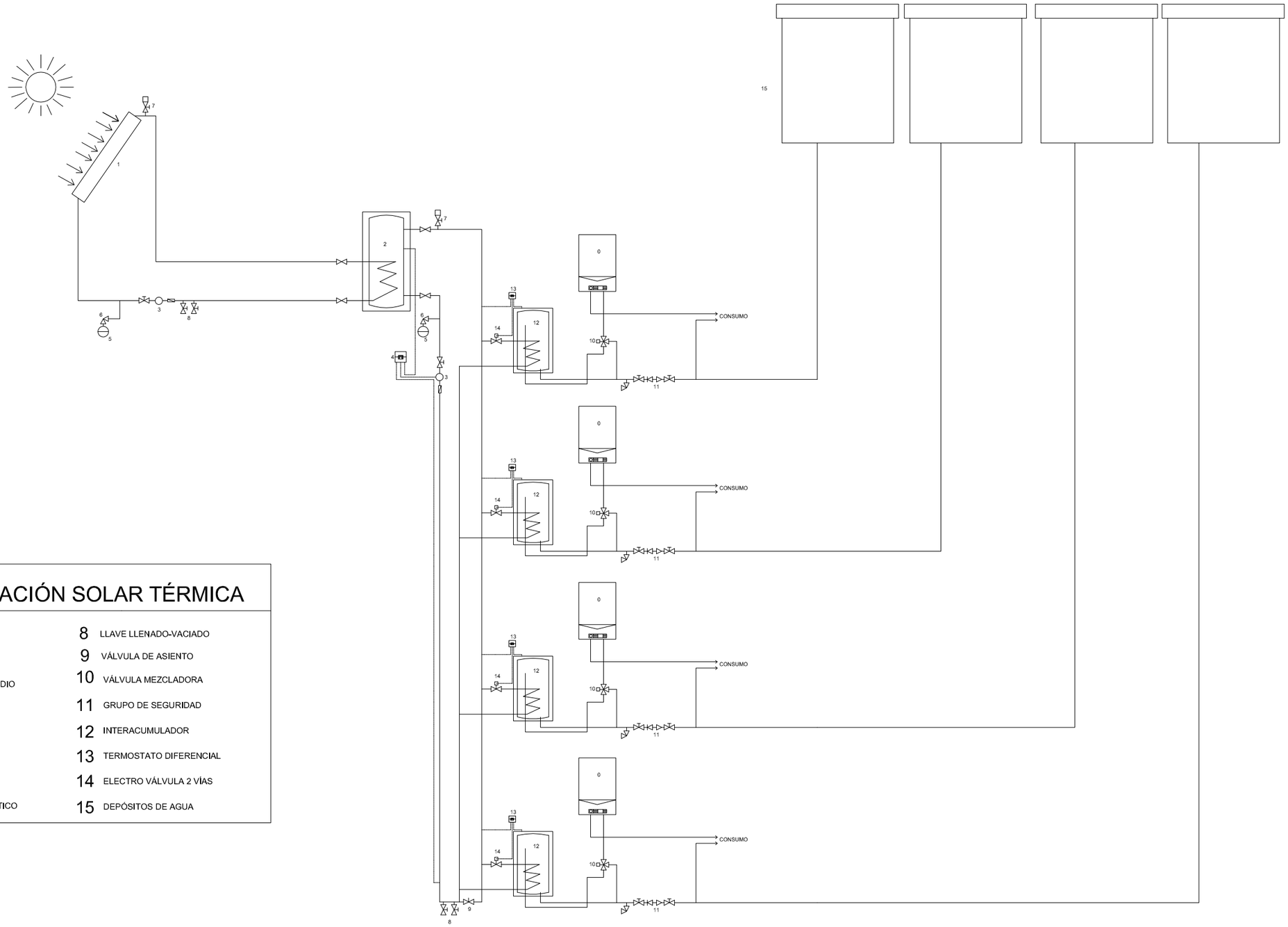
LEYENDA FONTANERÍA Y CALEFACCIÓN

- ACOMETIDA
- CONTADOR
- LLAVE DE PASO
- LLAVE GENERAL
- GRIFO DE AGUA FRIA
- GRIFO DE AGUA CALIENTE
- CONDUCCIÓN AGUA FRIA
- CONDUCCIÓN AGUA CALIENTE
- BATERIA DE MONTANTES
- BAJANTE AGUAS PLUVIALES
- BAJANTE AGUAS RESIDUALES
- GN ACOMETIDA
- CONTADOR
- LLAVE DE PASO
- LLAVE GENERAL
- CONDUCCIÓN GAS
- REGULADOR GAS
- BATERIA DE MONTANTES
- RADIADORES XP3, XP5, XP7, XP9

N

0 1 2 3 m

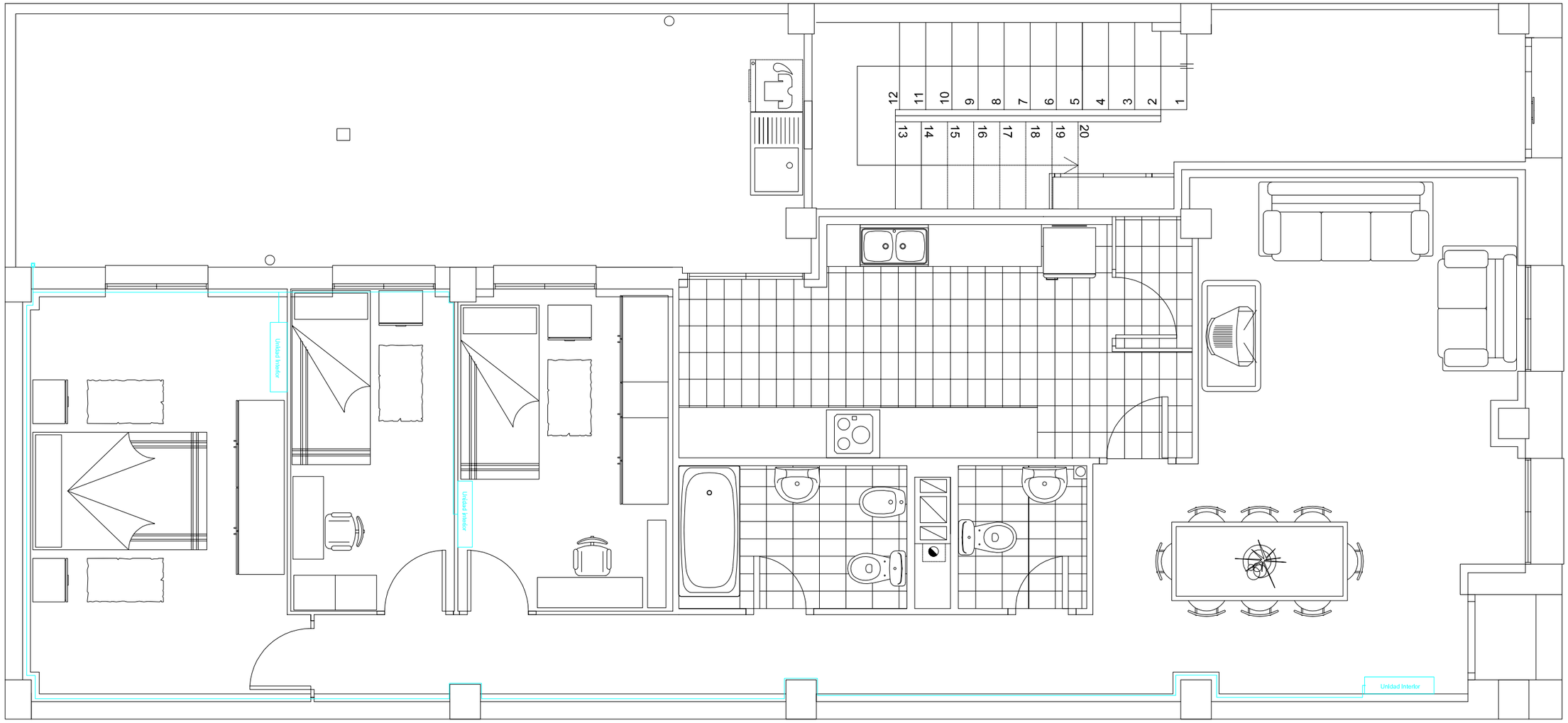
PROYECTO FINAL DE GRADO REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE EDIFICIO DE VIVIENDAS EN LA VALL D'UIXÓ		FECHA: MAYO 2015	
AUTOR: SERGIO TRAVER MONTERROSO	ANEJO I - DOCUMENTACIÓN GRÁFICA	ESCALA	PLANO 8.5
UNIVERSIDAD JAIME I DE CASTELLÓN ARQUITECTURA TÉCNICA	PLANO INSTALACIÓN DE FONTANERÍA, CALEFACCIÓN Y SOLAR TÉRMICA PROPUESTA	1/50	



LEYENDA INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA

0	CALDERA	8	LLAVE LLENADO-VACIADO
1	CAPTADOR SOLAR	9	VÁLVULA DE ASIENTO
2	ACUMULADOR SOLAR INTERMEDIO	10	VÁLVULA MEZCLADORA
3	ESTACIÓN SOLAR	11	GRUPO DE SEGURIDAD
4	CENTRALITA	12	INTERACUMULADOR
5	VASO DE EXPANSIÓN SOLAR	13	TERMOSTATO DIFERENCIAL
6	VÁLVULA DE SEGURIDAD	14	ELECTRO VÁLVULA 2 VÍAS
7	GRUPO DE PURGADO AUTOMÁTICO	15	DEPÓSITOS DE AGUA

PROYECTO FINAL DE GRADO REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE EDIFICIO DE VIVIENDAS EN LA VALL D'UIXÓ		FECHA: MAYO 2015	
AUTOR: SERGIO TRAVER MONTERROSO	ANEJO I - DOCUMENTACIÓN GRÁFICA	ESCALA	PLANO 8.6
UNIVERSIDAD JAIME I DE CASTELLÓN ARQUITECTURA TÉCNICA	PLANO INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA PROPUESTA		



PLANTA BAJA

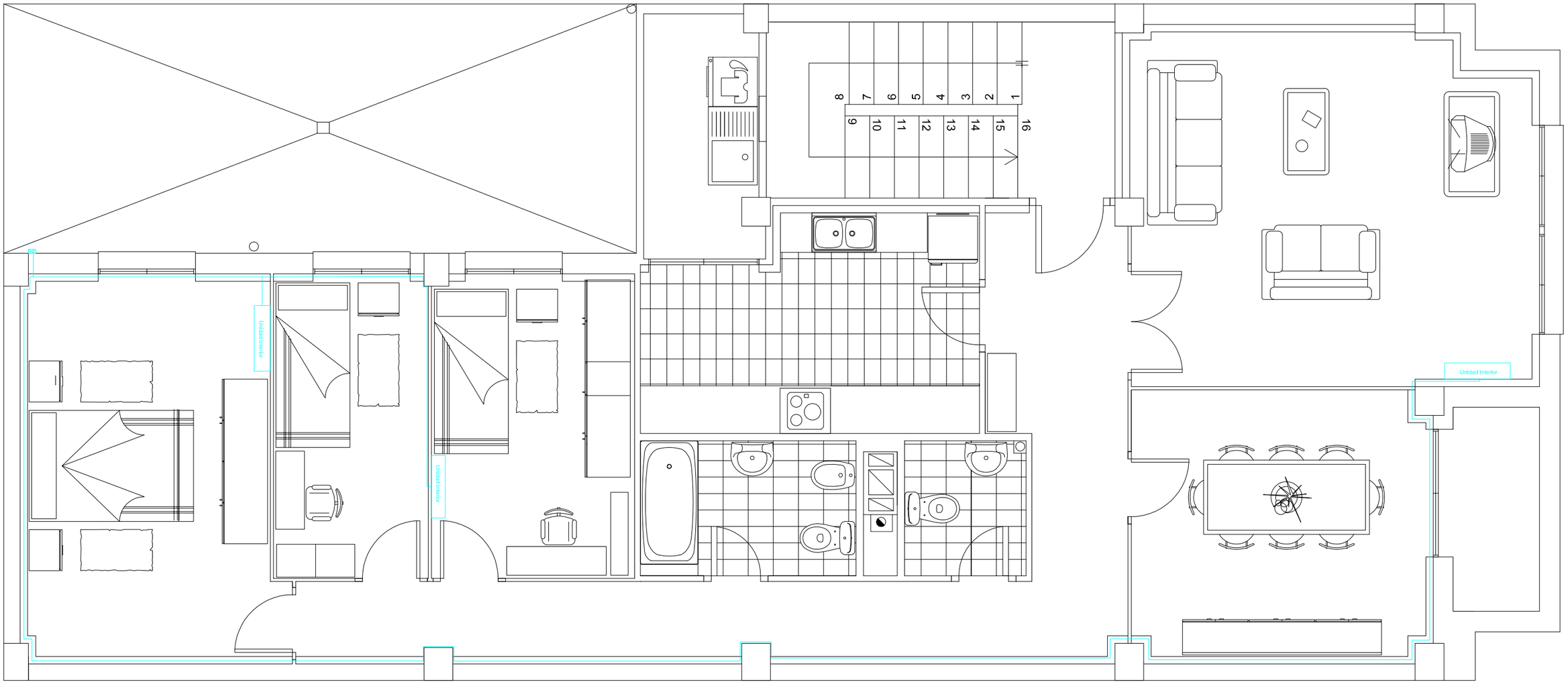
LEYENDA REFRIGERACIÓN

- Unidad interior
- Unidad interior
- Unidad exterior

N

0 1 2 3 m

PROYECTO FINAL DE GRADO REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE EDIFICIO DE VIVIENDAS EN LA VALL D'UIXÓ		FECHA: MAYO 2015	
AUTOR: SERGIO TRAVER MONTERROSO	ANEJO I - DOCUMENTACIÓN GRÁFICA	ESCALA	PLANO 9.1
UNIVERSIDAD JAIME I DE CASTELLÓN ARQUITECTURA TÉCNICA	PLANO INSTALACIÓN DE REFRIGERACIÓN	1/50	



PLANTA PRIMERA Y SEGUNDA

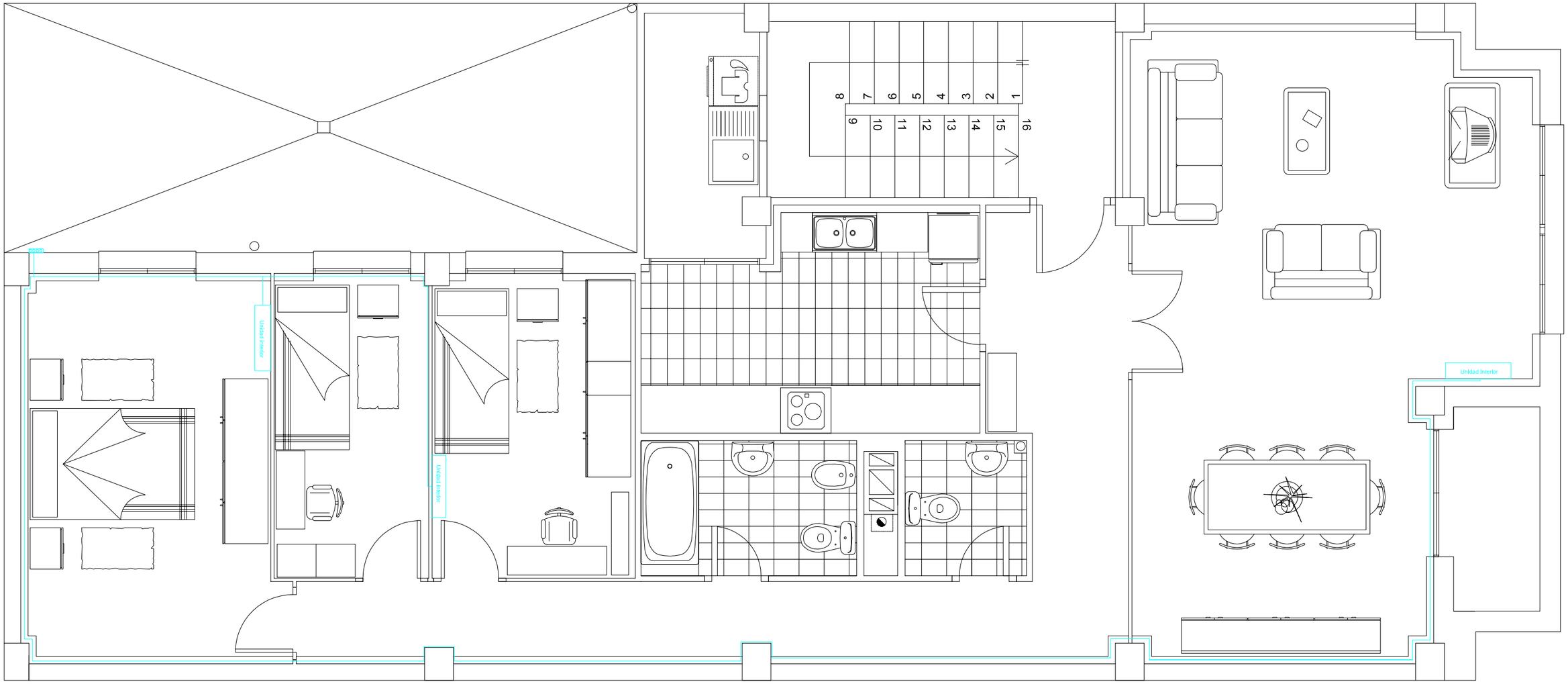
LEYENDA REFRIGERACIÓN

- Unidad interior
- Unidad interior
- Unidad exterior

0 1 2 3 m

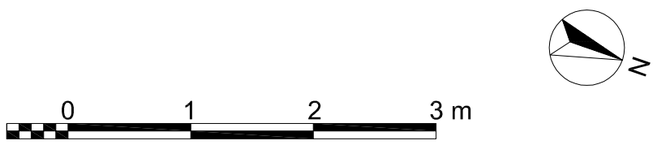
N

PROYECTO FINAL DE GRADO REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE EDIFICIO DE VIVIENDAS EN LA VALL D'UIXÓ		FECHA: MAYO 2015	
AUTOR: SERGIO TRAVER MONTERROSO	ANEJO I - DOCUMENTACIÓN GRÁFICA	ESCALA	PLANO 9.2
UNIVERSIDAD JAIME I DE CASTELLÓN ARQUITECTURA TÉCNICA	PLANO INSTALACIÓN DE REFRIGERACIÓN	1/50	

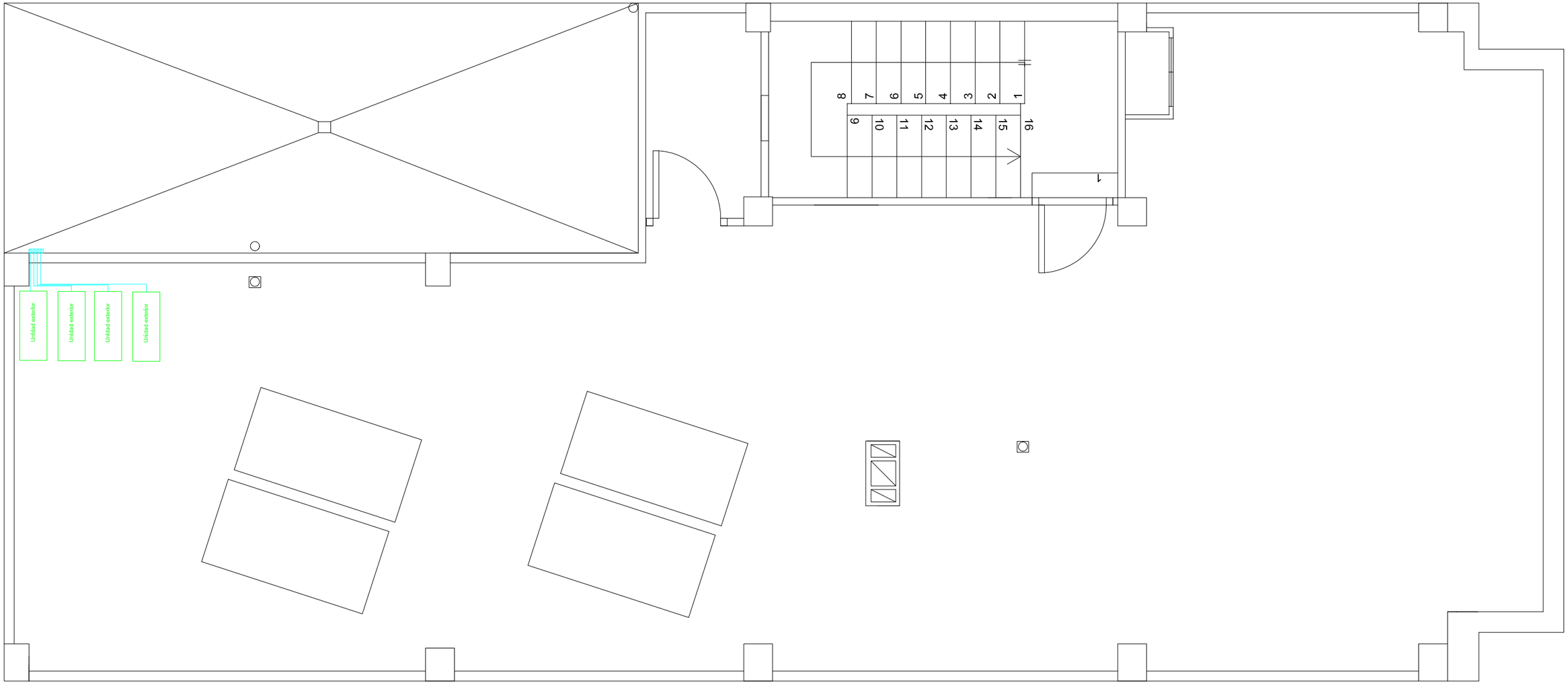


PLANTA TERCERA

LEYENDA REFRIGERACIÓN
Unidad interior
Unidad interior
Unidad exterior



PROYECTO FINAL DE GRADO REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE EDIFICIO DE VIVIENDAS EN LA VALL D'UIXÓ		FECHA: MAYO 2015	
AUTOR: SERGIO TRAVER MONTERROSO	ANEJO I - DOCUMENTACIÓN GRÁFICA	ESCALA	PLANO 9.3
UNIVERSIDAD JAIME I DE CASTELLÓN ARQUITECTURA TÉCNICA	PLANO INSTALACIÓN DE REFRIGERACIÓN	1/50	



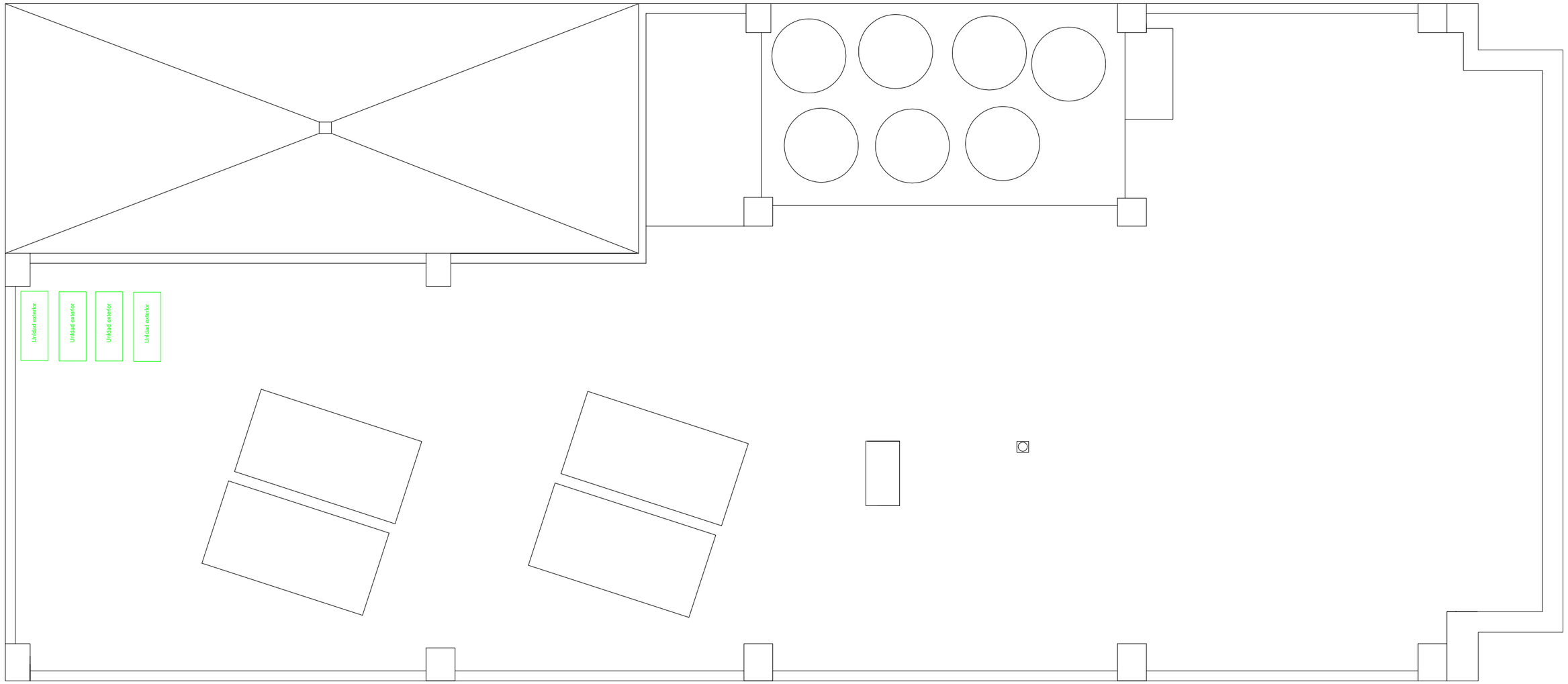
PLANTA CUBIERTA

LEYENDA REFRIGERACIÓN
Unidad interior
Unidad interior
Unidad exterior

N

0 1 2 3 m

PROYECTO FINAL DE GRADO REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE EDIFICIO DE VIVIENDAS EN LA VALL D'UIXÓ		FECHA: MAYO 2015	
AUTOR: SERGIO TRAVER MONTERROSO	ANEJO I - DOCUMENTACIÓN GRÁFICA	ESCALA	PLANO 9.4
UNIVERSIDAD JAIME I DE CASTELLÓN ARQUITECTURA TÉCNICA	PLANO INSTALACIÓN DE REFRIGERACIÓN	1/50	



PLANTA CASETÓN

LEYENDA REFRIGERACIÓN

Unidad interior

Unidad interior

Unidad exterior

N

0 1 2 3 m

PROYECTO FINAL DE GRADO REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE EDIFICIO DE VIVIENDAS EN LA VALL D'UIXÓ		FECHA: MAYO 2015	
AUTOR: SERGIO TRAVER MONTERROSO	ANEJO I - DOCUMENTACIÓN GRÁFICA	ESCALA	PLANO 9.5
UNIVERSIDAD JAIME I DE CASTELLÓN ARQUITECTURA TÉCNICA	PLANO INSTALACIÓN DE REFRIGERACIÓN	1/50	

ANEXO II – INFORMES LIDER Y CALENER VYP. ESTADO ACTUAL

Código Técnico de la Edificación

CTE

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

LIDER

DOCUMENTO BÁSICO HE AHORRO DE ENERGÍA

HE1: LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA

MINISTERIO DE INDUSTRIA, TURISMO Y COMERCIO

IDAE Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía

MINISTERIO DE VIVIENDA

DIRECCIÓN GENERAL DE ARQUITECTURA Y POLITICA DE VIVIENDA

Proyecto: Eficiencia energética de edificio de viviendas

Fecha: 07/05/2015

Localidad: La Vall d'Uixó

Comunidad: Comunidad Valenciana

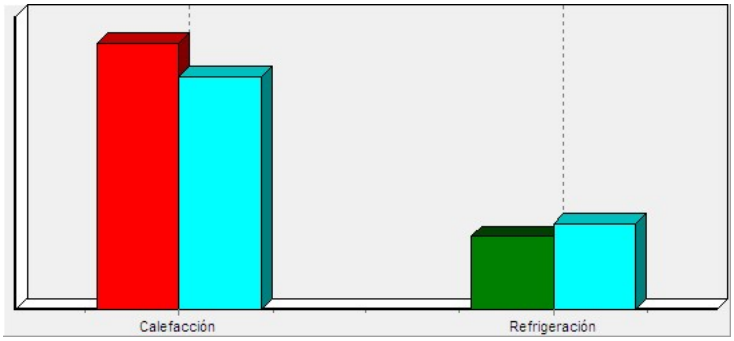
1. DATOS GENERALES

Nombre del Proyecto Eficiencia energética de edificio de viviendas	
Localidad La Vall d'Uixó	**Comunidad Autónoma** Comunidad Valenciana
Dirección del Proyecto Calle Bechí 21	
Autor del Proyecto Sergio Traver Monterroso	
Autor de la Calificación Proyecto final de grado de Grado en Arquitectura Técnica	
E-mail de contacto al185839@uji.es	**Teléfono de contacto** (null)
Tipo de edificio Unifamiliar	

2. CONFORMIDAD CON LA REGLAMENTACIÓN

El edificio descrito en este informe NO CUMPLE con la reglamentación establecida por el código técnico de la edificación, en su documento básico HE1.

	Calefacción	Refrigeración
% de la demanda de Referencia	114,0	85,7
Proporción relativa calefacción refrigeración	78,4	21,6



En el caso de edificios de viviendas el cumplimiento indicado anteriormente no incluye la comprobación de la transmitancia límite de 1,2 W/m²K establecida para las particiones interiores que separan las unidades de uso con sistema de calefacción previsto en el proyecto, con las zonas comunes del edificio no calefactadas.

Los siguientes cerramientos y/o particiones interiores no cumplen los requisitos mínimos.

P01_E01_MED002 U = 1.68W/m2K Ulimite = 1.07W/m2K,

Aislamiento Perimetral de la Solera U = 1.52W/m2K Ulimite = 1.07W/m2K,

P01_E02_MED002 U = 1.68W/m2K Ulimite = 1.07W/m2K,

P02_E01_FE001 U = 1.08W/m2K Ulimite = 0.68W/m2K,

P02_E02_FE002 U = 1.80W/m2K Ulimite = 0.68W/m2K,

P02_E03_FE001 U = 1.80W/m2K Ulimite = 0.68W/m2K,

P02_E03_PE004_V1 Uventana = 5.70W/m2K Ulimite = 5.70W/m2K,

P02_E03_PE004_V2 Uventana = 5.70W/m2K Ulimite = 5.70W/m2K,

P02_E03_FE002 U = 1.80W/m2K Ulimite = 0.68W/m2K,

P02_E04_MED001 U = 1.55W/m2K Ulimite = 1.07W/m2K,

P03_E03_PE005_V Uventana = 5.70W/m2K Ulimite = 5.70W/m2K,

P03_E03_PE005_V003 Uventana = 5.70W/m2K Ulimite = 5.70W/m2K,

P04_E05_CUB001 U = 1.08W/m2K Ulimite = 0.59W/m2K,

P04_E06_CUB001 U = 1.08W/m2K Ulimite = 0.59W/m2K,

P04_E07_PE014_V Uventana = 5.70W/m2K Ulimite = 5.70W/m2K,

P04_E07_PE014_V006 Uventana = 5.70W/m2K Ulimite = 5.70W/m2K,

P04_E07_CUB001 U = 1.08W/m2K Ulimite = 0.59W/m2K,

P04_E08_CUB001 U = 1.08W/m2K Ulimite = 0.59W/m2K,

3. DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA Y CONSTRUCTIVA

3.1. Espacios

Nombre	Planta	Uso	Clase higrometria	Área (m²)	Altura (m)
P01_E01	P01	Residencial	3	101,28	3,50
P01_E02	P01	Residencial	3	18,59	3,50
P02_E01	P02	Residencial	3	10,43	3,00
P02_E02	P02	Residencial	3	4,03	3,00
P02_E03	P02	Residencial	3	116,52	3,00
P02_E04	P02	Residencial	3	2,73	3,00
P03_E01	P03	Residencial	3	10,43	3,00
P03_E02	P03	Residencial	3	4,03	3,00
P03_E03	P03	Residencial	3	116,52	3,00
P03_E04	P03	Residencial	3	2,73	3,00
P04_E05	P04	Residencial	3	10,43	3,00
P04_E06	P04	Residencial	3	4,03	3,00
P04_E07	P04	Residencial	3	116,52	3,00
P04_E08	P04	Residencial	3	2,73	3,00

3.2. Cerramientos opacos

3.2.1 Materiales

Nombre	K (W/mK)	e (kg/m³)	Cp (J/kgK)	R (m²K/W)	Z (m²sPa/kg)	Just.
1/2 pie LP métrico o catalán 40 mm< G < 60	0,667	1140,00	1000,00	-	10	--

Nombre	K (W/mK)	e (kg/m³)	Cp (J/kgK)	R (m²K/W)	Z (m²sPa/kg)	Just.
Cámara de aire sin ventilar vertical 2 cm	-	-	-	0,17	-	--
MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	0,041	40,00	1000,00	-	1	SI
Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,432	930,00	1000,00	-	10	--
Enlucido de yeso d < 1000	0,400	900,00	1000,00	-	6	--
Acrílicos	0,200	1050,00	1500,00	-	10000	--
Mortero de cemento o cal para albañilería y	0,300	625,00	1000,00	-	10	--
Tabicón de LH triple [100 mm < E < 110 mm]	0,427	920,00	1000,00	-	10	--
Mármol [2600 < d < 2800]	3,500	2700,00	1000,00	-	10000	--
FU Entrevigado de hormigón -Canto 300 mm	1,422	1240,00	1000,00	-	80	--
Plaqueta o baldosa cerámica	1,000	2000,00	800,00	-	30	--
Betún fieltro o lámina	0,230	1100,00	1000,00	-	50000	--
Tabique de LH sencillo Gran Formato [40 m	0,228	670,00	1000,00	-	10	--
Cámara de aire ligeramente ventilada horizo	-	-	-	0,08	-	--

3.2.2 Composición de Cerramientos

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
Fachada ppal	0,67	1/2 pie LP métrico o catalán 40 mm< G < 60 mm	0,115
		Cámara de aire sin ventilar vertical 2 cm	0,000
		MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	0,030
		Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,070
		Enlucido de yeso d < 1000	0,015
		Acrílicos	0,010
Fachada patio	0,59	Acrílicos	0,010

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
Fachada patio	0,59	Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		Tabicón de LH triple [100 mm < E < 110 mm]	0,100
		Cámara de aire sin ventilar vertical 2 cm	0,000
		MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	0,030
		Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,070
		Enlucido de yeso d < 1000	0,015
		Acrílicos	0,010
Medianera	0,61	Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		Tabicón de LH triple [100 mm < E < 110 mm]	0,100
		Cámara de aire sin ventilar vertical 2 cm	0,000
		MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	0,030
		Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,070
		Enlucido de yeso d < 1000	0,015
		Acrílicos	0,010
Elementos comunes	1,97	Acrílicos	0,010
		Enlucido de yeso d < 1000	0,015
		Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,070
		Enlucido de yeso d < 1000	0,015
		Acrílicos	0,010
Forjado viv	1,80	Mármol [2600 < d < 2800]	0,030
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		FU Entrevigado de hormigón -Canto 300 mm	0,300
		Enlucido de yeso d < 1000	0,020
		Acrílicos	0,010

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
Cubierta actual	1,08	Plaqueta o baldosa cerámica	0,015
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		Betún fieltro o lámina	0,015
		Tabique de LH sencillo Gran Formato [40 mm <	0,040
		Cámara de aire ligeramente ventilada horizontal	0,000
		Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,060
		FU Entrevigado de hormigón -Canto 300 mm	0,300

3.3. Cerramientos semitransparentes

3.3.1 Vidrios

Nombre	U (W/m²K)	Factor solar	Just.
VER_M_4	5,70	0,85	SI

3.3.2 Marcos

Nombre	U (W/m²K)	Just.
VER_Normal sin rotura de puente térmico	5,70	--
VER_PVC dos cámaras	2,20	--
VER_Madera de densidad media alta	2,20	--

3.3.3 Huecos

Nombre	Balconera

Acristalamiento	VER_M_4
Marco	VER_Normal sin rotura de puente térmico
% Hueco	22,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	60,00
U (W/m²K)	5,70
Factor solar	0,70
Justificación	SI

Nombre	Galeria
Acristalamiento	VER_M_4
Marco	VER_Normal sin rotura de puente térmico
% Hueco	28,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	60,00
U (W/m²K)	5,70
Factor solar	0,66
Justificación	SI

Nombre	Ventana comedor
Acristalamiento	VER_M_4
Marco	VER_Normal sin rotura de puente térmico
% Hueco	28,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	50,00
U (W/m²K)	5,70
Factor solar	0,66
Justificación	SI

Nombre	Ventana dormitorio
Acristalamiento	VER_M_4
Marco	VER_Normal sin rotura de puente térmico
% Hueco	29,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	50,00
U (W/m²K)	5,70
Factor solar	0,65
Justificación	SI

Nombre	Puerta Escalera
Acristalamiento	VER_M_4
Marco	VER_PVC dos cámaras
% Hueco	40,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	60,00
U (W/m²K)	4,30
Factor solar	0,53
Justificación	SI

Nombre	Puerta PB madera
Acristalamiento	VER_M_4
Marco	VER_Madera de densidad media alta
% Hueco	100,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	60,00
U (W/m²K)	2,20
Factor solar	0,06

Justificación	SI

3.4. Puentes Térmicos

En el cálculo de la demanda energética, se han utilizado los siguientes valores de transmitancias térmicas lineales y factores de temperatura superficial de los puentes térmicos.

	Y W/(mK)	FRSI
Encuentro forjado-fachada	0,42	0,72
Encuentro suelo exterior-fachada	0,43	0,71
Encuentro cubierta-fachada	0,43	0,71
Esquina saliente	0,15	0,78
Hueco ventana	0,24	0,63
Esquina entrante	-0,13	0,80
Pilar	0,84	0,59
Unión solera pared exterior	0,13	0,73

4. Resultados

4.1. Resultados por espacios

Espacios	Área (m²)	Nº espacios iguales	Calefacción % de max	Calefacción % de ref	Refrigeración % de max	Refrigeración % de ref
P01_E01	101,3	1	34,5	77,8	40,5	51,0
P01_E02	18,6	1	46,5	73,7	35,9	61,1
P02_E01	10,4	1	68,0	119,0	14,6	73,9
P02_E02	4,0	1	100,0	167,8	39,9	107,4
P02_E03	113,8	1	33,8	122,6	76,9	88,2
P02_E04	2,7	1	30,4	82,3	28,7	91,3
P03_E01	10,4	1	7,4	79,4	13,9	91,9
P03_E02	4,0	1	6,9	96,0	13,2	94,6
P03_E03	113,8	1	30,5	113,6	82,3	91,5
P03_E04	2,7	1	33,4	82,7	30,5	93,5
P04_E05	10,4	1	67,9	162,5	75,2	126,0
P04_E06	4,0	1	80,7	153,6	72,8	122,4
P04_E07	113,8	1	56,8	148,3	100,0	101,8
P04_E08	2,7	1	59,3	117,2	47,3	116,8

5. Lista de comprobación

Los parámetros característicos de los siguientes elementos del edificio deben acreditarse en el proyecto

Tipo	Nombre
Material	MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]
Acristalamiento	VER_M_4

Calificación Energética

CALENER VYP

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

Edición:
VIVIENDAS
Y EDIFICIOS TERCIARIOS
PEQUEÑOS Y MEDIANOS

MINISTERIO DE INDUSTRIA, TURISMO Y COMERCIO

IDAE Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía

MINISTERIO DE VIVIENDA

DIRECCIÓN GENERAL DE ARQUITECTURA Y POLITICA DE VIVIENDA

Proyecto: Eficiencia energética de edificio de viviendas

Fecha: 07/05/2015

1. DATOS GENERALES

Nombre del Proyecto Eficiencia energética de edificio de viviendas	
Localidad La Vall d'Uixó	**Comunidad Autónoma** Comunidad Valenciana
Dirección del Proyecto Calle Bechí 21	
Autor del Proyecto Sergio Traver Monterroso	
Autor de la Calificación Proyecto final de grado de Grado en Arquitectura Técnica	
E-mail de contacto al185839@uji.es	**Teléfono de contacto** (null)
Tipo de edificio Unifamiliar	

2. DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA Y CONSTRUCTIVA

2.1. Espacios

Nombre	Planta	Uso	Clase higrometria	Área (m²)	Altura (m)
P01_E01	P01	Residencial	3	101,28	3,50
P01_E02	P01	Residencial	3	18,59	3,50
P02_E01	P02	Residencial	3	10,43	3,00
P02_E02	P02	Residencial	3	4,03	3,00
P02_E03	P02	Residencial	3	116,52	3,00
P02_E04	P02	Residencial	3	2,73	3,00
P03_E01	P03	Residencial	3	10,43	3,00
P03_E02	P03	Residencial	3	4,03	3,00
P03_E03	P03	Residencial	3	116,52	3,00
P03_E04	P03	Residencial	3	2,73	3,00
P04_E05	P04	Residencial	3	10,43	3,00
P04_E06	P04	Residencial	3	4,03	3,00
P04_E07	P04	Residencial	3	116,52	3,00
P04_E08	P04	Residencial	3	2,73	3,00

2.2. Cerramientos opacos

2.2.1 Materiales

Nombre	K (W/mK)	e (kg/m³)	Cp (J/kgK)	R (m²K/W)	Z (m²sPa/kg)
Lana de oveja	0,040	13,50	1000,00	-	1.5

Nombre	K (W/mK)	e (kg/m³)	Cp (J/kgK)	R (m²K/W)	Z (m²sPa/kg)
1/2 pie LP métrico o catalán 40 mm< G < 60	0,680	1140,00	1000,00	-	10
Cámara de aire sin ventilar vertical 2 cm	-	-	-	0,17	-
MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	0,040	40,00	1000,00	-	1
Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,469	930,00	1000,00	-	10
Enlucido de yeso d < 1000	0,400	850,00	1000,00	-	6
Acrílicos	0,200	1050,00	1500,00	-	10000
Mortero de cemento o cal para albañilería y	0,300	625,00	1000,00	-	10
Tabicón de LH triple [100 mm < E < 110 mm]	0,456	920,00	1000,00	-	10
Mármol [2600 < d < 2800]	3,500	2700,00	1000,00	-	10000
FU Entrevigado de hormigón -Canto 300 mm	1,429	1240,00	1000,00	-	80
Plaqueta o baldosa cerámica	1,000	2000,00	800,00	-	30
Betún fieltro o lámina	0,230	1100,00	1000,00	-	50000
Tabique de LH sencillo Gran Formato [40 m	0,278	670,00	1000,00	-	10
Cámara de aire ligeramente ventilada horizo	-	-	-	0,08	-
Gres calcáreo 2000 < d < 2700	1,900	2350,00	1000,00	-	20
Cámara de aire ligeramente ventilada vertica	-	-	-	0,09	-
PUR Proyección con CO2 celda cerrada [0.	0,035	50,00	1000,00	-	100
MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	0,031	40,00	1000,00	-	1
Subcapa fieltro	0,050	120,00	1300,00	-	15
EPS Poliestireno Expandido [0.029 W/[mK]]	0,029	30,00	1000,00	-	20
1/2 pie LM métrico o catalán 40 mm< G < 50	1,020	2170,00	1000,00	-	10
Tableros de fibras incluyendo MDF d < 200	0,070	125,00	1700,00	-	2
Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	0,410	1000,00	1000,00	-	10
Espuma elastomérica-flexible	0,050	70,00	1500,00	-	10000
PUR Proyección con CO2 celda cerrada [0.	0,032	50,00	1000,00	-	100

Nombre	K (W/mK)	e (kg/m³)	Cp (J/kgK)	R (m²K/W)	Z (m²sPa/kg)
PUR Inyección en tabiquería con dióxido de	0,040	17,50	1000,00	-	20
Placa de yeso o escayola 750 < d < 900	0,250	825,00	1000,00	-	4
XPS Expandido con dióxido de carbono CO2	0,034	37,50	1000,00	-	20

2.2.2 Composición de Cerramientos

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
Fachada ppal	0,67	1/2 pie LP métrico o catalán 40 mm< G < 60 mm	0,115
		Cámara de aire sin ventilar vertical 2 cm	0,000
		MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	0,030
		Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,070
		Enlucido de yeso d < 1000	0,015
		Acrílicos	0,010
Fachada patio	0,60	Acrílicos	0,010
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		Tabicón de LH triple [100 mm < E < 110 mm]	0,100
		Cámara de aire sin ventilar vertical 2 cm	0,000
		MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	0,030
		Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,070
		Enlucido de yeso d < 1000	0,015
		Acrílicos	0,010
Medianera	0,62	Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		Tabicón de LH triple [100 mm < E < 110 mm]	0,100
		Cámara de aire sin ventilar vertical 2 cm	0,000

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
Medianera	0,62	MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	0,030
		Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,070
		Enlucido de yeso d < 1000	0,015
		Acrílicos	0,010
Elementos comunes	2,02	Acrílicos	0,010
		Enlucido de yeso d < 1000	0,015
		Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,070
		Enlucido de yeso d < 1000	0,015
		Acrílicos	0,010
Forjado viv	1,80	Mármol [2600 < d < 2800]	0,030
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		FU Entrevigado de hormigón -Canto 300 mm	0,300
		Enlucido de yeso d < 1000	0,020
		Acrílicos	0,010
Cubierta actual	1,14	Plaqueta o baldosa cerámica	0,015
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		Betún fieltro o lámina	0,015
		Tabique de LH sencillo Gran Formato [40 mm <	0,040
		Cámara de aire ligeramente ventilada horizontal	0,000
		Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,060
		FU Entrevigado de hormigón -Canto 300 mm	0,300

2.3. Cerramientos semitransparentes

2.3.1 Vidrios

Nombre	U (W/m²K)	Factor solar

Nombre	U (W/m²K)	Factor solar
VER_M_4	5,70	0,85

2.3.2 Marcos

Nombre	U (W/m²K)
VER_Normal sin rotura de puente térmico	5,70
VER_PVC dos cámaras	2,20
VER_Madera de densidad media alta	2,20

2.3.3 Huecos

Nombre	Balconera
Acristalamiento	VER_M_4
Marco	VER_Normal sin rotura de puente térmico
% Hueco	22,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	60,00
U (W/m²K)	5,70
Factor solar	0,70

Nombre	Galeria
Acristalamiento	VER_M_4
Marco	VER_Normal sin rotura de puente térmico
% Hueco	28,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	60,00
U (W/m²K)	5,70

Factor solar	0,66

Nombre	Ventana comedor
Acristalamiento	VER_M_4
Marco	VER_Normal sin rotura de puente térmico
% Hueco	28,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	50,00
U (W/m²K)	5,70
Factor solar	0,66

Nombre	Ventana dormitorio
Acristalamiento	VER_M_4
Marco	VER_Normal sin rotura de puente térmico
% Hueco	29,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	50,00
U (W/m²K)	5,70
Factor solar	0,65

Nombre	Puerta Escalera
Acristalamiento	VER_M_4
Marco	VER_PVC dos cámaras
% Hueco	40,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	60,00
U (W/m²K)	4,30
Factor solar	0,53

Nombre	Puerta PB madera
Acristalamiento	VER_M_4
Marco	VER_Madera de densidad media alta
% Hueco	100,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	60,00
U (W/m²K)	2,20
Factor solar	0,06

3. Sistemas

Nombre	ACS
Tipo	agua caliente sanitaria
Nombre Equipo	EQ_Caldera-ACS-Electrica
Tipo Equipo	Caldera eléctrica o de combustible
Nombre demanda ACS	Demanada ACS
Nombre equipo acumulador	ninguno
Porcentaje abastecido con energia solar	0,00
Temperatura impulsion (ºC)	60,0
Multiplicador	4

4. Equipos

Nombre	EQ_Caldera-ACS-Electrica
Tipo	Caldera eléctrica o de combustible
Capacidad nominal (kW)	1,20
Rendimiento nominal	0,90
Capacidad en función de la temperatura de impulsión	cap_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento nominal en función de la temperatura de impulsión	ren_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento en funciónde la carga parcial en términos de potencia	ren_FCP_Potencia-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento en función de la carga	ren_FCP_Tiempo-EQ_Caldera-ACS-Electrica-Defecto

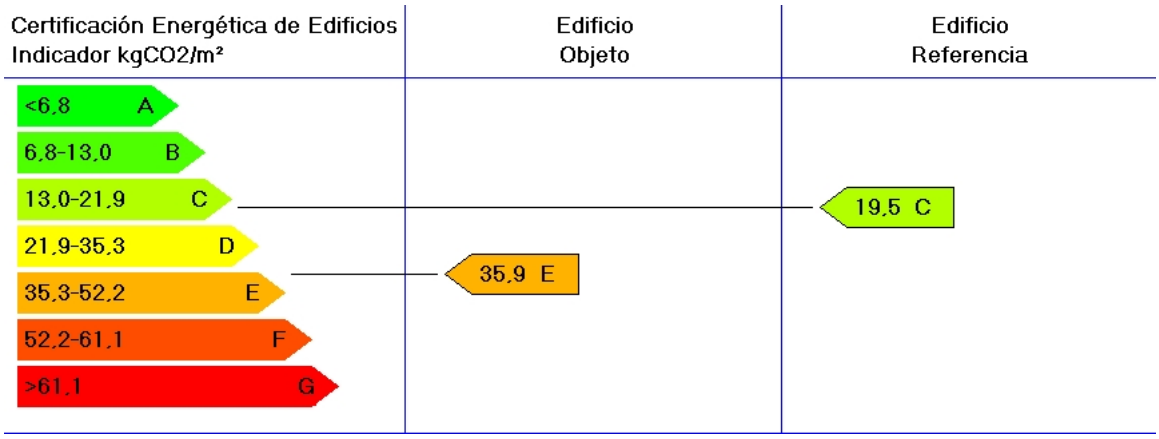
parcial en términos de tiempo	
Tipo energía	Electricidad

5. Justificación

5.1. Contribución solar

Nombre	Contribución Solar	Contribución Solar Mínima HE-4
ACS	0,0	60,0

6. Resultados



	Clase	kWh/m²	kWh/año	Clase	kWh/m²	kWh/año
Demanda calefacción	C	31,8	16586,6	C	27,6	14386,4
Demanda refrigeración	B	8,7	4545,9	B	10,1	5287,4
	Clase	**kgCO2/m²**	**kgCO2/año**	**Clase**	**kgCO2/m²**	**kgCO2/año**
Emisiones CO2 calefacción	C	12,0	6252,0	C	10,5	5470,5
Emisiones CO2 refrigeración	C	5,0	2605,0	C	5,9	3073,9
Emisiones CO2 ACS	G	18,9	9846,9	D	3,1	1625,5
Emisiones CO2 totales	E	35,9	18703,8	C	19,5	10169,8
	Clase	**kWh/m²**	**kWh/año**	**Clase**	**kWh/m²**	**kWh/año**
Consumo energía primaria calefacción	C	45,2	23562,7	C	42,8	22299,0
Consumo energía primaria refrigeración	C	17,0	8870,6	C	20,2	10521,8
Consumo energía primaria ACS	G	64,5	33599,7	D	11,4	5960,0
Consumo energía primaria totales	D	126,7	66032,9	C	74,4	38780,8

ANEXO III – INFORMES LIDER Y CALENER VYP. ESTADO REHABILITACIÓN

Código Técnico de la Edificación

CTE

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

LIDER

DOCUMENTO BÁSICO HE AHORRO DE ENERGÍA

HE1: LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA

MINISTERIO DE INDUSTRIA, TURISMO Y COMERCIO

IDAE Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía

MINISTERIO DE VIVIENDA

DIRECCIÓN GENERAL DE ARQUITECTURA Y POLITICA DE VIVIENDA

Proyecto: Eficiencia energética de edificio de viviendas

Fecha: 03/06/2015

Localidad: La Vall d'Uixó

Comunidad: Comunidad Valenciana

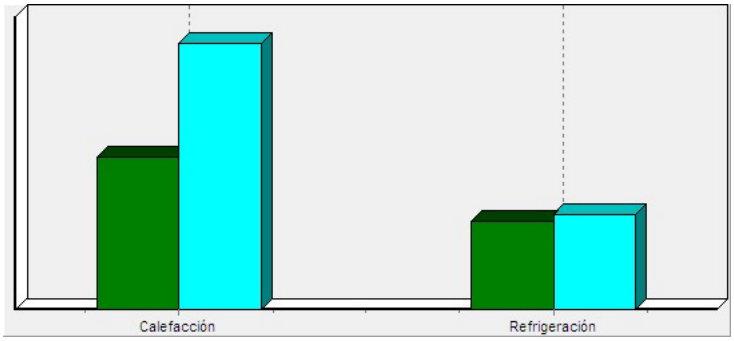
1. DATOS GENERALES

Nombre del Proyecto Eficiencia energética de edificio de viviendas	
Localidad La Vall d'Uixó	**Comunidad Autónoma** Comunidad Valenciana
Dirección del Proyecto Calle Bechí 21	
Autor del Proyecto Sergio Traver Monterroso	
Autor de la Calificación Proyecto final de grado de Grado en Arquitectura Técnica	
E-mail de contacto al185839@uji.es	**Teléfono de contacto** (null)
Tipo de edificio Unifamiliar	

2. CONFORMIDAD CON LA REGLAMENTACIÓN

El edificio descrito en este informe CUMPLE con la reglamentación establecida por el código técnico de la edificación, en su documento básico HE1.

	Calefacción	Refrigeración
% de la demanda de Referencia	57,3	92,6
Proporción relativa calefacción refrigeración	63,2	36,8



En el caso de edificios de viviendas el cumplimiento indicado anteriormente no incluye la comprobación de la transmitancia límite de 1,2 W/m²K establecida para las particiones interiores que separan las unidades de uso con sistema de calefacción previsto en el proyecto, con las zonas comunes del edificio no calefactadas.

3. DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA Y CONSTRUCTIVA

3.1. Espacios

Nombre	Planta	Uso	Clase higrometria	Área (m²)	Altura (m)
P01_E01	P01	Residencial	3	101,28	3,50
P01_E02	P01	Residencial	3	18,59	3,50
P02_E01	P02	Residencial	3	10,43	3,00
P02_E02	P02	Residencial	3	4,03	3,00
P02_E03	P02	Residencial	3	116,52	3,00
P02_E04	P02	Residencial	3	2,73	3,00
P03_E01	P03	Residencial	3	10,43	3,00
P03_E02	P03	Residencial	3	4,03	3,00
P03_E03	P03	Residencial	3	116,52	3,00
P03_E04	P03	Residencial	3	2,73	3,00
P04_E05	P04	Residencial	3	10,43	3,00
P04_E06	P04	Residencial	3	4,03	3,00
P04_E07	P04	Residencial	3	116,52	3,00
P04_E08	P04	Residencial	3	2,73	3,00

3.2. Cerramientos opacos

3.2.1 Materiales

Nombre	K (W/mK)	e (kg/m³)	Cp (J/kgK)	R (m²K/W)	Z (m²sPa/kg)	Just.
1/2 pie LP métrico o catalán 40 mm< G < 60	0,667	1140,00	1000,00	-	10	--

Nombre	K (W/mK)	e (kg/m³)	Cp (J/kgK)	R (m²K/W)	Z (m²sPa/kg)	Just.
Cámara de aire sin ventilar vertical 2 cm	-	-	-	0,17	-	--
MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	0,041	40,00	1000,00	-	1	SI
Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,432	930,00	1000,00	-	10	--
Enlucido de yeso d < 1000	0,400	900,00	1000,00	-	6	--
Acrílicos	0,200	1050,00	1500,00	-	10000	--
Mortero de cemento o cal para albañilería y	0,300	625,00	1000,00	-	10	--
Tabicón de LH triple [100 mm < E < 110 mm]	0,427	920,00	1000,00	-	10	--
Mármol [2600 < d < 2800]	3,500	2700,00	1000,00	-	10000	--
FU Entrevigado de hormigón -Canto 300 mm	1,422	1240,00	1000,00	-	80	--
Plaqueta o baldosa cerámica	1,000	2000,00	800,00	-	30	--
Betún fieltro o lámina	0,230	1100,00	1000,00	-	50000	--
Tabique de LH sencillo Gran Formato [40 m	0,228	670,00	1000,00	-	10	--
Cámara de aire ligeramente ventilada horizo	-	-	-	0,08	-	--
Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	0,410	900,00	1000,00	-	10	--
EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,038	30,00	1000,00	-	20	SI
Placa de yeso o escayola 750 < d < 900	0,250	825,00	1000,00	-	4	--

3.2.2 Composición de Cerramientos

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
Elementos comunes	1,97	Acrílicos	0,010
		Enlucido de yeso d < 1000	0,015
		Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,070
		Enlucido de yeso d < 1000	0,015

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
Elementos comunes	1,97	Acrílicos	0,010
Forjado viv	1,80	Mármol [2600 < d < 2800]	0,030
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		FU Entrevigado de hormigón -Canto 300 mm	0,300
		Enlucido de yeso d < 1000	0,020
		Acrílicos	0,010
Sol 08 Fppal - Trasdosado EPS	0,33	1/2 pie LP métrico o catalán 40 mm< G < 60 mm	0,115
		Cámara de aire sin ventilar vertical 2 cm	0,000
		MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	0,030
		Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,070
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,050
		Placa de yeso o escayola 750 < d < 900	0,030
		Acrílicos	0,010
Sol 08 Med - Trasdosado EPS	0,32	Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		Tabicón de LH triple [100 mm < E < 110 mm]	0,100
		Cámara de aire sin ventilar vertical 2 cm	0,000
		MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	0,030
		Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,070
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,050
		Placa de yeso o escayola 750 < d < 900	0,030
		Acrílicos	0,010
Sol 08 Patio - Trasdosado EPS	0,32	Acrílicos	0,010

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
Sol 08 Patio - Trasdosado EPS	0,32	Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		Tabicón de LH triple [100 mm < E < 110 mm]	0,100
		Cámara de aire sin ventilar vertical 2 cm	0,000
		MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	0,030
		Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,070
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,050
		Placa de yeso o escayola 750 < d < 900	0,030
		Acrílicos	0,010
Sol 13 Cub - Lana	0,45	Plaqueta o baldosa cerámica	0,015
		Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	0,020
		Betún fieltro o lámina	0,015
		Tabique de LH sencillo Gran Formato [40 mm <	0,040
		Cámara de aire ligeramente ventilada horizontal	0,000
		MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	0,060
		FU Entrevigado de hormigón -Canto 300 mm	0,300

3.3. Cerramientos semitransparentes

3.3.1 Vidrios

Nombre	U (W/m²K)	Factor solar	Just.
VER_DC_4-12-331	2,80	0,75	SI
VER_M_4	5,70	0,85	SI

3.3.2 Marcos

Nombre	U (W/m²K)	Just.
VER_PVC dos cámaras	2,20	--
VER_Madera de densidad media alta	2,20	--
VER_PVC tres cámaras	1,80	--
VER_Con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm	4,00	--

3.3.3 Huecos

Nombre	Puerta PB madera
Acristalamiento	VER_M_4
Marco	VER_Madera de densidad media alta
% Hueco	100,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	60,00
U (W/m²K)	2,20
Factor solar	0,06
Justificación	SI

Nombre	V2 PVC - Balconera
Acristalamiento	VER_DC_4-12-331
Marco	VER_PVC tres cámaras
% Hueco	22,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	60,00
U (W/m²K)	2,58

Factor solar	0,60
Justificación	SI

Nombre	V2 PVC - Galeria
Acristalamiento	VER_DC_4-12-331
Marco	VER_PVC tres cámaras
% Hueco	28,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	60,00
U (W/m²K)	2,52
Factor solar	0,55
Justificación	SI

Nombre	V2 PVC - Puerta escalera
Acristalamiento	VER_DC_4-12-331
Marco	VER_PVC dos cámaras
% Hueco	40,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	60,00
U (W/m²K)	2,56
Factor solar	0,47
Justificación	SI

Nombre	V2 PVC - Vent comedor
Acristalamiento	VER_DC_4-12-331
Marco	VER_Con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm
% Hueco	28,00

Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	50,00
U (W/m²K)	3,14
Factor solar	0,57
Justificación	SI

Nombre	V2 PVC - Vent dormitorio
Acristalamiento	VER_DC_4-12-331
Marco	VER_PVC tres cámaras
% Hueco	29,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	50,00
U (W/m²K)	2,51
Factor solar	0,55
Justificación	SI

3.4. Puentes Térmicos

En el cálculo de la demanda energética, se han utilizado los siguientes valores de transmitancias térmicas lineales y factores de temperatura superficial de los puentes térmicos.

	Y W/(mK)	FRSI
Encuentro forjado-fachada	0,42	0,72
Encuentro suelo exterior-fachada	0,43	0,71
Encuentro cubierta-fachada	0,43	0,71
Esquina saliente	0,15	0,78
Hueco ventana	0,24	0,63

Esquina entrante	-0,13	0,80
Pilar	0,84	0,59
Unión solera pared exterior	0,13	0,73

4. Resultados

4.1. Resultados por espacios

Espacios	Área (m²)	Nº espacios iguales	Calefacción % de max	Calefacción % de ref	Refrigeración % de max	Refrigeración % de ref
P01_E01	101,3	1	34,9	45,3	49,2	62,6
P01_E02	18,6	1	53,1	48,2	44,1	82,2
P02_E01	10,4	1	17,7	42,0	0,0	0,0
P02_E02	4,0	1	0,0	0,0	0,0	0,0
P02_E03	113,8	1	26,3	54,6	87,0	99,6
P02_E04	2,7	1	29,5	47,3	14,9	47,8
P03_E01	10,4	1	7,2	56,0	14,3	94,4
P03_E02	4,0	1	5,6	53,6	0,0	0,0
P03_E03	113,8	1	25,6	54,8	90,5	101,5
P03_E04	2,7	1	34,0	49,5	16,0	47,8
P04_E05	10,4	1	75,3	106,1	65,9	109,2
P04_E06	4,0	1	100,0	113,0	62,9	104,1
P04_E07	113,8	1	46,2	69,4	100,0	102,5
P04_E08	2,7	1	58,5	67,9	37,1	89,6

5. Lista de comprobación

Los parámetros característicos de los siguientes elementos del edificio deben acreditarse en el proyecto

Tipo	Nombre
Material	MW Lana mineral [0.04 W/[mK]] EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]
Acristalamiento	VER_DC_4-12-331 VER_M_4

Calificación Energética

CALENER VYP

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

Edición:
VIVIENDAS
Y EDIFICIOS TERCIARIOS
PEQUEÑOS Y MEDIANOS

MINISTERIO DE INDUSTRIA, TURISMO Y COMERCIO

IDAE Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía

MINISTERIO DE VIVIENDA

DIRECCIÓN GENERAL DE ARQUITECTURA Y POLITICA DE VIVIENDA

Proyecto: Eficiencia energética de edificio de viviendas

Fecha: 15/05/2015

1. DATOS GENERALES

Nombre del Proyecto Eficiencia energética de edificio de viviendas	
Localidad La Vall d'Uixó	**Comunidad Autónoma** Comunidad Valenciana
Dirección del Proyecto Calle Bechí 21	
Autor del Proyecto Sergio Traver Monterroso	
Autor de la Calificación Proyecto final de grado de Grado en Arquitectura Técnica	
E-mail de contacto al185839@uji.es	**Teléfono de contacto** (null)
Tipo de edificio Unifamiliar	

2. DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA Y CONSTRUCTIVA

2.1. Espacios

Nombre	Planta	Uso	Clase higrometria	Área (m²)	Altura (m)
P01_E01	P01	Residencial	3	101,28	3,50
P01_E02	P01	Residencial	3	18,59	3,50
P02_E01	P02	Residencial	3	10,43	3,00
P02_E02	P02	Residencial	3	4,03	3,00
P02_E03	P02	Residencial	3	116,52	3,00
P02_E04	P02	Residencial	3	2,73	3,00
P03_E01	P03	Residencial	3	10,43	3,00
P03_E02	P03	Residencial	3	4,03	3,00
P03_E03	P03	Residencial	3	116,52	3,00
P03_E04	P03	Residencial	3	2,73	3,00
P04_E05	P04	Residencial	3	10,43	3,00
P04_E06	P04	Residencial	3	4,03	3,00
P04_E07	P04	Residencial	3	116,52	3,00
P04_E08	P04	Residencial	3	2,73	3,00

2.2. Cerramientos opacos

2.2.1 Materiales

Nombre	K (W/mK)	e (kg/m³)	Cp (J/kgK)	R (m²K/W)	Z (m²sPa/kg)
Lana de oveja	0,040	13,50	1000,00	-	1.5

Nombre	K (W/mK)	e (kg/m³)	Cp (J/kgK)	R (m²K/W)	Z (m²sPa/kg)
1/2 pie LP métrico o catalán 40 mm< G < 60	0,680	1140,00	1000,00	-	10
Cámara de aire sin ventilar vertical 2 cm	-	-	-	0,17	-
MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	0,040	40,00	1000,00	-	1
Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,469	930,00	1000,00	-	10
Enlucido de yeso d < 1000	0,400	850,00	1000,00	-	6
Acrílicos	0,200	1050,00	1500,00	-	10000
Mortero de cemento o cal para albañilería y	0,300	625,00	1000,00	-	10
Tabicón de LH triple [100 mm < E < 110 mm]	0,456	920,00	1000,00	-	10
Mármol [2600 < d < 2800]	3,500	2700,00	1000,00	-	10000
FU Entrevigado de hormigón -Canto 300 mm	1,429	1240,00	1000,00	-	80
Plaqueta o baldosa cerámica	1,000	2000,00	800,00	-	30
Betún fieltro o lámina	0,230	1100,00	1000,00	-	50000
Tabique de LH sencillo Gran Formato [40 m	0,278	670,00	1000,00	-	10
Cámara de aire ligeramente ventilada horizo	-	-	-	0,08	-
Gres calcáreo 2000 < d < 2700	1,900	2350,00	1000,00	-	20
Cámara de aire ligeramente ventilada vertica	-	-	-	0,09	-
PUR Proyección con CO2 celda cerrada [0.	0,035	50,00	1000,00	-	100
MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	0,031	40,00	1000,00	-	1
Subcapa fieltro	0,050	120,00	1300,00	-	15
EPS Poliestireno Expandido [0.029 W/[mK]]	0,029	30,00	1000,00	-	20
1/2 pie LM métrico o catalán 40 mm< G < 50	1,020	2170,00	1000,00	-	10
Tableros de fibras incluyendo MDF d < 200	0,070	125,00	1700,00	-	2
Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	0,410	1000,00	1000,00	-	10
Espuma elastomérica-flexible	0,050	70,00	1500,00	-	10000
PUR Proyección con CO2 celda cerrada [0.	0,032	50,00	1000,00	-	100

Nombre	K (W/mK)	e (kg/m³)	Cp (J/kgK)	R (m²K/W)	Z (m²sPa/kg)
PUR Inyección en tabiquería con dióxido de	0,040	17,50	1000,00	-	20
EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,037	30,00	1000,00	-	20
Placa de yeso o escayola 750 < d < 900	0,250	825,00	1000,00	-	4
XPS Expandido con dióxido de carbono CO2	0,034	37,50	1000,00	-	20

2.2.2 Composición de Cerramientos

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
Elementos comunes	2,02	Acrílicos	0,010
		Enlucido de yeso d < 1000	0,015
		Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,070
		Enlucido de yeso d < 1000	0,015
		Acrílicos	0,010
Forjado viv	1,80	Mármol [2600 < d < 2800]	0,030
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		FU Entrevigado de hormigón -Canto 300 mm	0,300
		Enlucido de yeso d < 1000	0,020
		Acrílicos	0,010
Sol 08 Fppal - Trasdosado EPS	0,33	1/2 pie LP métrico o catalán 40 mm< G < 60 mm	0,115
		Cámara de aire sin ventilar vertical 2 cm	0,000
		MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	0,030
		Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,070
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,050

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
Sol 08 Fppal - Trasdosado EPS	0,33	Placa de yeso o escayola 750 < d < 900	0,030
		Acrílicos	0,010
Sol 08 Med - Trasdosado EPS	0,32	Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		Tabicón de LH triple [100 mm < E < 110 mm]	0,100
		Cámara de aire sin ventilar vertical 2 cm	0,000
		MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	0,030
		Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,070
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,050
		Placa de yeso o escayola 750 < d < 900	0,030
		Acrílicos	0,010
Sol 08 Patio - Trasdosado EPS	0,32	Acrílicos	0,010
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		Tabicón de LH triple [100 mm < E < 110 mm]	0,100
		Cámara de aire sin ventilar vertical 2 cm	0,000
		MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	0,030
		Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,070
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,050
		Placa de yeso o escayola 750 < d < 900	0,030
		Acrílicos	0,010
Sol 13 Cub - Lana	0,45	Plaqueta o baldosa cerámica	0,015
		Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	0,020
		Betún fieltro o lámina	0,015

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
Sol 13 Cub - Lana	0,45	Tabique de LH sencillo Gran Formato [40 mm <	0,040
		Cámara de aire ligeramente ventilada horizontal	0,000
		MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	0,060
		FU Entrevigado de hormigón -Canto 300 mm	0,300

2.3. Cerramientos semitransparentes

2.3.1 Vidrios

Nombre	U (W/m²K)	Factor solar
VER_DC_4-12-331	2,80	0,75
VER_M_4	5,70	0,85

2.3.2 Marcos

Nombre	U (W/m²K)
VER_PVC dos cámaras	2,20
VER_Madera de densidad media alta	2,20
VER_PVC tres cámaras	1,80

2.3.3 Huecos

Nombre	Puerta PB madera
Acristalamiento	VER_M_4
Marco	VER_Madera de densidad media alta
% Hueco	100,00

Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	60,00
U (W/m²K)	2,20
Factor solar	0,06

Nombre	V2 PVC - Balconera
Acristalamiento	VER_DC_4-12-331
Marco	VER_PVC tres cámaras
% Hueco	22,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	60,00
U (W/m²K)	2,58
Factor solar	0,60

Nombre	V2 PVC - Galeria
Acristalamiento	VER_DC_4-12-331
Marco	VER_PVC dos cámaras
% Hueco	28,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	60,00
U (W/m²K)	2,63
Factor solar	0,56

Nombre	V2 PVC - Puerta escalera
Acristalamiento	VER_DC_4-12-331
Marco	VER_PVC tres cámaras
% Hueco	40,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	60,00

U (W/m²K)	2,40
Factor solar	0,47

Nombre	V2 PVC - Vent Comedor
Acristalamiento	VER_DC_4-12-331
Marco	VER_PVC tres cámaras
% Hueco	28,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	50,00
U (W/m²K)	2,52
Factor solar	0,55

Nombre	V2 PVC - Vent Dormitorio
Acristalamiento	VER_DC_4-12-331
Marco	VER_PVC tres cámaras
% Hueco	29,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	50,00
U (W/m²K)	2,51
Factor solar	0,55

3. Sistemas

Nombre	PB ACS y calefaccion por radiadores
Tipo	Sistema mixto
Nombre Equipo	PB EQ_Caldera-Convencional-Gas_Natural
Tipo Equipo	Caldera eléctrica o de combustible
Nombre unidad terminal	PB UT_AguaCaliente XP 9 Salon
Zona asociada	P01_E01
Nombre unidad terminal	PB UT_AguaCaliente XP 7 Dormitorio3
Zona asociada	P01_E01
Nombre unidad terminal	PB UT_AguaCaliente XP 5 Pasillo2
Zona asociada	P01_E01
Nombre unidad terminal	PB UT_AguaCaliente XP 5 Pasillo
Zona asociada	P01_E01
Nombre unidad terminal	PB UT_AguaCaliente XP 5 Dormitorio2
Zona asociada	P01_E01
Nombre unidad terminal	PB UT_AguaCaliente XP 3 Aseo
Zona asociada	P01_E01
Nombre unidad terminal	PB UT_AguaCaliente XP 9 Dormitorio1
Zona asociada	P01_E01
Nombre unidad terminal	PB UT_AguaCaliente XP 7 Cocina
Zona asociada	P01_E01
Nombre demanda ACS	PB Demanda ACS
Nombre equipo acumulador	PB Acumulador

Porcentaje abastecido con energia solar	50,00
Temperatura impulsión del ACS (ºC)	60,0
Temp. impulsión de la calefacción(ºC)	80,0

Nombre	P1 ACS y calefaccion por radiadores
Tipo	Sistema mixto
Nombre Equipo	P1 EQ_Caldera-Convencional-Gas_Natural
Tipo Equipo	Caldera eléctrica o de combustible
Nombre unidad terminal	P1 UT_AguaCaliente XP 3 Aseo
Zona asociada	P02_E03
Nombre unidad terminal	P1 UT_AguaCaliente XP 5 Dormitorio2
Zona asociada	P02_E03
Nombre unidad terminal	P1 UT_AguaCaliente XP 5 Pasillo2
Zona asociada	P02_E03
Nombre unidad terminal	P1 UT_AguaCaliente XP 5 Pasillo1
Zona asociada	P02_E03
Nombre unidad terminal	P1 UT_AguaCaliente XP 7 Comedor3
Zona asociada	P02_E03
Nombre unidad terminal	P1 UT_AguaCaliente XP 7 Dormitorio3
Zona asociada	P02_E03
Nombre unidad terminal	P1 UT_AguaCaliente XP 9 Salon1
Zona asociada	P02_E03
Nombre unidad terminal	P1 UT_AguaCaliente XP 3 Recibidor
Zona asociada	P02_E03
Nombre unidad terminal	P1 UT_AguaCaliente XP 7 Salon2

Zona asociada	P02_E03
Nombre unidad terminal	P1 UT_AguaCaliente XP 7 Cocina
Zona asociada	P02_E03
Nombre unidad terminal	P1 UT_AguaCaliente XP 9 Dormitorio1
Zona asociada	P02_E03
Nombre demanda ACS	P1 Demanda ACS
Nombre equipo acumulador	P1 Acumulador
Porcentaje abastecido con energia solar	50,00
Temperatura impulsión del ACS (ºC)	60,0
Temp. impulsión de la calefacción(ºC)	80,0

Nombre	P2 ACS y calefaccion por radiadores
Tipo	Sistema mixto
Nombre Equipo	P2 EQ_Caldera-Convencional-Gas_Natural
Tipo Equipo	Caldera eléctrica o de combustible
Nombre unidad terminal	P2 UT_AguaCaliente XP 5 Pasillo1
Zona asociada	P03_E03
Nombre unidad terminal	P2 UT_AguaCaliente XP 5 Dormitorio2
Zona asociada	P03_E03
Nombre unidad terminal	P2 UT_AguaCaliente XP 3 Aseo
Zona asociada	P03_E03
Nombre unidad terminal	P2 UT_AguaCaliente XP 7 Dormitorio3
Zona asociada	P03_E03
Nombre unidad terminal	P2 UT_AguaCaliente XP 7 Comedor3
Zona asociada	P03_E03

Nombre unidad terminal	P2 UT_AguaCaliente XP 5 Pasillo2
Zona asociada	P03_E03
Nombre unidad terminal	P2 UT_AguaCaliente XP 9 Salon1
Zona asociada	P03_E03
Nombre unidad terminal	P2 UT_AguaCaliente XP 9 Dormitorio1
Zona asociada	P03_E03
Nombre unidad terminal	P2 UT_AguaCaliente XP 7 Salon2
Zona asociada	P03_E03
Nombre unidad terminal	P2 UT_AguaCaliente XP 7 Cocina
Zona asociada	P03_E03
Nombre unidad terminal	P2 UT_AguaCaliente XP 3 Recibidor
Zona asociada	P03_E03
Nombre demanda ACS	P2 Demanda ACS
Nombre equipo acumulador	P2 Acumulador
Porcentaje abastecido con energia solar	50,00
Temperatura impulsión del ACS (ºC)	60,0
Temp. impulsión de la calefacción(ºC)	80,0

Nombre	P3 ACS y calefaccion por radiadores
Tipo	Sistema mixto
Nombre Equipo	P3 EQ_Caldera-Convencional-Gas_Natural
Tipo Equipo	Caldera eléctrica o de combustible
Nombre unidad terminal	P3 UT_AguaCaliente XP 3 Aseo
Zona asociada	P04_E07
Nombre unidad terminal	P3 UT_AguaCaliente XP 5 Dormitorio2

Zona asociada	P04_E07
Nombre unidad terminal	P3 UT_AguaCaliente XP 5 Pasillo1
Zona asociada	P04_E07
Nombre unidad terminal	P3 UT_AguaCaliente XP 5 Pasillo2
Zona asociada	P04_E07
Nombre unidad terminal	P3 UT_AguaCaliente XP 7 SalonComedor3
Zona asociada	P04_E07
Nombre unidad terminal	P3 UT_AguaCaliente XP 7 Dormitorio3
Zona asociada	P04_E07
Nombre unidad terminal	P3 UT_AguaCaliente XP 9 SalonComedor1
Zona asociada	P04_E07
Nombre unidad terminal	P3 UT_AguaCaliente XP 9 Dormitorio1
Zona asociada	P04_E07
Nombre unidad terminal	P3 UT_AguaCaliente XP 7 SalonComedor2
Zona asociada	P04_E07
Nombre unidad terminal	P3 UT_AguaCaliente XP 7 Cocina
Zona asociada	P04_E07
Nombre unidad terminal	P3 UT_AguaCaliente XP 3 Recibidor
Zona asociada	P04_E07
Nombre demanda ACS	P3 Demanda ACS
Nombre equipo acumulador	P3 Acumulador
Porcentaje abastecido con energia solar	50,00
Temperatura impulsión del ACS (ºC)	60,0
Temp. impulsión de la calefacción(ºC)	80,0

Nombre	PB Aire Acondicionado

Tipo	Climaticación multizona por expansión directa
Nombre Equipo	PB EQ_ED_UnidadExterior- MXZ-3D54VA
Tipo Equipo	Unidad exterior en expansión directa
Nombre unidad terminal	PB UT_UnidaInterior MSZ-SF15VA
Zona asociada	P01_E01
Nombre unidad terminal	PB UT_UnidaInterior MSZ-SF20VA
Zona asociada	P01_E01
Nombre unidad terminal	PB UT_UnidaInterior MSZ-SF42VA
Zona asociada	P01_E01

Nombre	P1 Aire Acondicionado
Tipo	Climaticación multizona por expansión directa
Nombre Equipo	P1 EQ_ED_UnidadExterior- MXZ-3D54VA
Tipo Equipo	Unidad exterior en expansión directa
Nombre unidad terminal	P1 UT_UnidaInterior MSZ-SF15VA
Zona asociada	P02_E03
Nombre unidad terminal	P1 UT_UnidaInterior MSZ-SF20VA
Zona asociada	P02_E03
Nombre unidad terminal	P1 UT_UnidaInterior MSZ-SF42VA
Zona asociada	P02_E03

Nombre	P2 Aire Acondicionado
Tipo	Climaticación multizona por expansión directa
Nombre Equipo	P2 EQ_ED_UnidadExterior- MXZ-3D54VA
Tipo Equipo	Unidad exterior en expansión directa

Nombre unidad terminal	P2 UT_UnidaInterior MSZ-SF15VA
Zona asociada	P03_E03
Nombre unidad terminal	P2 UT_UnidaInterior MSZ-SF20VA
Zona asociada	P03_E03
Nombre unidad terminal	P2 UT_UnidaInterior MSZ-SF42VA
Zona asociada	P03_E03

Nombre	P3 Aire Acondicionado
Tipo	Climaticación multizona por expansión directa
Nombre Equipo	P3 EQ_ED_UnidadExterior- MXZ-3D54VA
Tipo Equipo	Unidad exterior en expansión directa
Nombre unidad terminal	P3 UT_UnidaInterior MSZ-SF15VA
Zona asociada	P04_E07
Nombre unidad terminal	P3 UT_UnidaInterior MSZ-SF20VA
Zona asociada	P04_E07
Nombre unidad terminal	P3 UT_UnidaInterior MSZ-SF42VA
Zona asociada	P04_E07

4. Equipos

Nombre	P2 EQ_Caldera-Convencional-Gas_Natural
Tipo	Caldera eléctrica o de combustible
Capacidad nominal (kW)	24,00
Rendimiento nominal	0,90

Capacidad en función de la temperatura de impulsión	cap_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento nominal en función de la temperatura de impulsión	ren_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento en funciónde la carga parcial en términos de potencia	ren_FCP_Potencia-EQ_Caldera-Convencional-Defecto
Rendimiento en función de la carga parcial en términos de tiempo	ren_FCP_Tiempo-EQ_Caldera-unidad
Tipo energía	Gas Natural

Nombre	P3 EQ_Caldera-Convencional-Gas_Natural
Tipo	Caldera eléctrica o de combustible
Capacidad nominal (kW)	24,00
Rendimiento nominal	0,90
Capacidad en función de la temperatura de impulsión	cap_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento nominal en función de la temperatura de impulsión	ren_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento en funciónde la carga parcial en términos de potencia	ren_FCP_Potencia-EQ_Caldera-Convencional-Defecto
Rendimiento en función de la carga parcial en términos de tiempo	ren_FCP_Tiempo-EQ_Caldera-unidad
Tipo energía	Gas Natural

Nombre	P1 EQ_Caldera-Convencional-Gas_Natural
Tipo	Caldera eléctrica o de combustible
Capacidad nominal (kW)	24,00

Rendimiento nominal	0,90
Capacidad en función de la temperatura de impulsión	cap_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento nominal en función de la temperatura de impulsión	ren_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento en funciónde la carga parcial en términos de potencia	ren_FCP_Potencia-EQ_Caldera-Convencional-Defecto
Rendimiento en función de la carga parcial en términos de tiempo	ren_FCP_Tiempo-EQ_Caldera-unidad
Tipo energía	Gas Natural

Nombre	PB EQ_Caldera-Convencional-Gas_Natural
Tipo	Caldera eléctrica o de combustible
Capacidad nominal (kW)	24,00
Rendimiento nominal	0,90
Capacidad en función de la temperatura de impulsión	cap_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento nominal en función de la temperatura de impulsión	ren_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento en funciónde la carga parcial en términos de potencia	ren_FCP_Potencia-EQ_Caldera-Convencional-Defecto
Rendimiento en función de la carga parcial en términos de tiempo	ren_FCP_Tiempo-EQ_Caldera-unidad
Tipo energía	Gas Natural

Nombre	PB EQ_ED_UnidadExterior- MXZ-3D54VA
Tipo	Unidad exterior en expansión directa
Capacidad total máxima refrigeración en condiciones nominales (kW)	5,40
Consumo eléctrico del equipo en condiciones nominales de refrigeración (kW)	1,39
Capacidad calorífica máxima en condiciones nominales (kW)	7,00
Consumo eléctrico en condiciones nominales de calefacción (kW)	1,39
Capacidad total de refrigeración nominal en función de la temperatura	conRef_T-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto
Capacidad total de refrigeración nominal en función del factor de carga parcial en refrigeración	conRef_FCP-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto
Capacidad sensible de refrigeración nominal en función de las temperaturas	conCal_T-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto
Consumo nominal de refrigeración en función de temperatura	conCal_FCP-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto
Consumo nominal de refrigeración en función de la fracción de carga parcial	capTotRef_T-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto

Consumo nominal de calefacción en función de la temperatura	capTotRef_FCP-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto
Consumo nominal de calefacción en función de la fracción de carga parcial	capSenRef_T-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto
Tipo energía	Electricidad

Nombre	P1 EQ_ED_UnidadExterior- MXZ-3D54VA
Tipo	Unidad exterior en expansión directa
Capacidad total máxima refrigeración en condiciones nominales (kW)	5,40
Consumo eléctrico del equipo en condiciones nominales de refrigeración (kW)	1,39
Capacidad calorífica máxima en condiciones nominales (kW)	7,00
Consumo eléctrico en condiciones nominales de calefacción (kW)	1,39
Capacidad total de refrigeración nominal en función de la temperatura	conRef_T-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto
Capacidad total de refrigeración nominal en función del factor de carga parcial en refrigeración	conRef_FCP-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto
Capacidad sensible de refrigeración nominal en función de las temperaturas	conCal_T-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto
Consumo nominal de refrigeración en función de temperatura	conCal_FCP-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto
Consumo nominal de refrigeración en función de la fracción de carga parcial	capTotRef_T-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto

Consumo nominal de calefacción en función de la temperatura	capTotRef_FCP-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto
Consumo nominal de calefacción en función de la fracción de carga parcial	capSenRef_T-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto
Tipo energía	Electricidad

Nombre	P2 EQ_ED_UnidadExterior- MXZ-3D54VA
Tipo	Unidad exterior en expansión directa
Capacidad total máxima refrigeración en condiciones nominales (kW)	5,40
Consumo eléctrico del equipo en condiciones nominales de refrigeración (kW)	1,39
Capacidad calorífica máxima en condiciones nominales (kW)	7,00
Consumo eléctrico en condiciones nominales de calefacción (kW)	1,39
Capacidad total de refrigeración nominal en función de la temperatura	conRef_T-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto
Capacidad total de refrigeración nominal en función del factor de carga parcial en refrigeración	conRef_FCP-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto
Capacidad sensible de refrigeración nominal en función de las temperaturas	conCal_T-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto
Consumo nominal de refrigeración en función de temperatura	conCal_FCP-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto
Consumo nominal de refrigeración en función de la fracción de carga parcial	capTotRef_T-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto

Consumo nominal de calefacción en función de la temperatura	capTotRef_FCP-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto
Consumo nominal de calefacción en función de la fracción de carga parcial	capSenRef_T-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto
Tipo energía	Electricidad

Nombre	P3 EQ_ED_UnidadExterior- MXZ-3D54VA
Tipo	Unidad exterior en expansión directa
Capacidad total máxima refrigeración en condiciones nominales (kW)	5,40
Consumo eléctrico del equipo en condiciones nominales de refrigeración (kW)	1,39
Capacidad calorífica máxima en condiciones nominales (kW)	7,00
Consumo eléctrico en condiciones nominales de calefacción (kW)	1,39
Capacidad total de refrigeración nominal en función de la temperatura	conRef_T-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto
Capacidad total de refrigeración nominal en función del factor de carga parcial en refrigeración	conRef_FCP-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto
Capacidad sensible de refrigeración nominal en función de las temperaturas	conCal_T-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto
Consumo nominal de refrigeración en función de temperatura	conCal_FCP-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto
Consumo nominal de refrigeración en función de la fracción de carga parcial	capTotRef_T-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto

Consumo nominal de calefacción en función de la temperatura	capTotRef_FCP-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto
Consumo nominal de calefacción en función de la fracción de carga parcial	capSenRef_T-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto
Tipo energía	Electricidad

Nombre	PB Acumulador
Tipo	Acumulador Agua Caliente
Volumen del depósito (L)	60,00
Coeficiente de pérdidas global del depósito, UA	1,00
Temperatura de consigna baja del depósito (ºC)	60,00
Temperatura de consigna alta del depósito (ºC)	80,00

Nombre	P1 Acumulador
Tipo	Acumulador Agua Caliente
Volumen del depósito (L)	60,00
Coeficiente de pérdidas global del depósito, UA	1,00
Temperatura de consigna baja del depósito (ºC)	60,00
Temperatura de consigna alta del depósito (ºC)	80,00

Nombre	P2 Acumulador
Tipo	Acumulador Agua Caliente
Volumen del depósito (L)	60,00
Coeficiente de pérdidas global del depósito, UA	1,00
Temperatura de consigna baja del depósito (ºC)	60,00
Temperatura de consigna alta del depósito (ºC)	80,00

Nombre	P3 Acumulador
Tipo	Acumulador Agua Caliente
Volumen del depósito (L)	60,00
Coeficiente de pérdidas global del depósito, UA	1,00
Temperatura de consigna baja del depósito (ºC)	60,00
Temperatura de consigna alta del depósito (ºC)	80,00

5. Unidades terminales

Nombre	P2 UT_AguaCaliente XP 5 Pasillo1
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P03_E03

Capacidad o potencia máxima (kW)	0,55

Nombre	P2 UT_AguaCaliente XP 5 Dormitorio2
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P03_E03
Capacidad o potencia máxima (kW)	0,55

Nombre	P2 UT_AguaCaliente XP 3 Aseo
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P03_E03
Capacidad o potencia máxima (kW)	0,33

Nombre	P2 UT_AguaCaliente XP 9 Dormitorio1
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P03_E03
Capacidad o potencia máxima (kW)	0,99

Nombre	P1 UT_AguaCaliente XP 3 Aseo
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P02_E03
Capacidad o potencia máxima (kW)	0,33

Nombre	P1 UT_AguaCaliente XP 5 Dormitorio2
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P02_E03

Capacidad o potencia máxima (kW)	0,55

Nombre	P1 UT_AguaCaliente XP 5 Pasillo2
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P02_E03
Capacidad o potencia máxima (kW)	0,55

Nombre	P1 UT_AguaCaliente XP 5 Pasillo1
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P02_E03
Capacidad o potencia máxima (kW)	0,55

Nombre	P1 UT_AguaCaliente XP 3 Recibidor
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P02_E03
Capacidad o potencia máxima (kW)	0,33

Nombre	P1 UT_AguaCaliente XP 7 Comedor3
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P02_E03
Capacidad o potencia máxima (kW)	0,77

Nombre	P1 UT_AguaCaliente XP 7 Dormitorio3
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P02_E03

Capacidad o potencia máxima (kW)	0,80

Nombre	P1 UT_AguaCaliente XP 7 Salon2
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P02_E03
Capacidad o potencia máxima (kW)	0,77

Nombre	P1 UT_AguaCaliente XP 9 Salon1
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P02_E03
Capacidad o potencia máxima (kW)	1,00

Nombre	P1 UT_AguaCaliente XP 7 Cocina
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P02_E03
Capacidad o potencia máxima (kW)	0,77

Nombre	P1 UT_AguaCaliente XP 9 Dormitorio1
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P02_E03
Capacidad o potencia máxima (kW)	0,99

Nombre	PB UT_AguaCaliente XP 9 Dormitorio1
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P01_E01

Capacidad o potencia máxima (kW)	1,00

Nombre	PB UT_AguaCaliente XP 7 Cocina
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P01_E01
Capacidad o potencia máxima (kW)	0,77

Nombre	P2 UT_AguaCaliente XP 7 Dormitorio3
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P03_E03
Capacidad o potencia máxima (kW)	0,77

Nombre	P2 UT_AguaCaliente XP 7 Comedor3
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P03_E03
Capacidad o potencia máxima (kW)	0,77

Nombre	P2 UT_AguaCaliente XP 3 Recibidor
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P03_E03
Capacidad o potencia máxima (kW)	0,33

Nombre	P2 UT_AguaCaliente XP 5 Pasillo2
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P03_E03

Capacidad o potencia máxima (kW)	0,55

Nombre	PB UT_AguaCaliente XP 9 Salon
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P01_E01
Capacidad o potencia máxima (kW)	1,00

Nombre	PB UT_AguaCaliente XP 7 Dormitorio3
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P01_E01
Capacidad o potencia máxima (kW)	0,80

Nombre	PB UT_AguaCaliente XP 5 Pasillo2
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P01_E01
Capacidad o potencia máxima (kW)	0,60

Nombre	PB UT_AguaCaliente XP 5 Pasillo
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P01_E01
Capacidad o potencia máxima (kW)	0,60

Nombre	PB UT_AguaCaliente XP 5 Dormitorio2
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P01_E01

Capacidad o potencia máxima (kW)	0,60

Nombre	PB UT_AguaCaliente XP 3 Aseo
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P01_E01
Capacidad o potencia máxima (kW)	0,30

Nombre	P2 UT_AguaCaliente XP 7 Cocina
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P03_E03
Capacidad o potencia máxima (kW)	0,77

Nombre	P2 UT_AguaCaliente XP 9 Salon1
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P03_E03
Capacidad o potencia máxima (kW)	0,99

Nombre	P3 UT_AguaCaliente XP 7 Cocina
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P04_E07
Capacidad o potencia máxima (kW)	0,77

Nombre	P3 UT_AguaCaliente XP 9 SalonComedor1
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P04_E07

Capacidad o potencia máxima (kW)	0,99

Nombre	P3 UT_AguaCaliente XP 7 SalonComedor2
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P04_E07
Capacidad o potencia máxima (kW)	0,77

Nombre	P2 UT_AguaCaliente XP 7 Salon2
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P03_E03
Capacidad o potencia máxima (kW)	0,77

Nombre	P3 UT_AguaCaliente XP 3 Aseo
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P04_E07
Capacidad o potencia máxima (kW)	0,33

Nombre	P3 UT_AguaCaliente XP 9 Dormitorio1
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P04_E07
Capacidad o potencia máxima (kW)	0,99

Nombre	P3 UT_AguaCaliente XP 5 Dormitorio2
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P04_E07

Capacidad o potencia máxima (kW)	0,55

Nombre	P3 UT_AguaCaliente XP 5 Pasillo1
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P04_E07
Capacidad o potencia máxima (kW)	0,55

Nombre	P3 UT_AguaCaliente XP 5 Pasillo2
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P04_E07
Capacidad o potencia máxima (kW)	0,55

Nombre	P3 UT_AguaCaliente XP 3 Recibidor
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P04_E07
Capacidad o potencia máxima (kW)	0,33

Nombre	P3 UT_AguaCaliente XP 7 SalonComedor3
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P04_E07
Capacidad o potencia máxima (kW)	0,77

Nombre	P3 UT_AguaCaliente XP 7 Dormitorio3
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P04_E07

Capacidad o potencia máxima (kW)	0,77

Nombre	PB UT_UnidaInterior MSZ-SF15VA
Tipo	U.T. Unidad Interior
Zona abastecida	P01_E01
Capacidad total máxima de refrigeración en condiciones nominales (kW)	1,50
Capacidad sensible máxima de refrigeración condiciones nominales (kW)	1,20
Capacidad calorfica máxima en condiciones nominales (kW)	1,70
Caudal nominal de aire impulsado por la unidad interior (m³/h)	350,00
Caudal de aire exterior impulsado por la unidad interior (m/h)	0,00
Ancho de banda del termostato (ºC)	1,00

Nombre	P1 UT_UnidaInterior MSZ-SF15VA
Tipo	U.T. Unidad Interior
Zona abastecida	P02_E03
Capacidad total máxima de refrigeración en condiciones nominales (kW)	1,50
Capacidad sensible máxima de	1,20

refrigeración condiciones nominales (kW)	
Capacidad calorfica máxima en condiciones nominales (kW)	1,70
Caudal nominal de aire impulsado por la unidad interior (m³/h)	350,00
Caudal de aire exterior impulsado por la unidad interior (m/h)	0,00
Ancho de banda del termostato (ºC)	1,00

Nombre	P2 UT_UnidaInterior MSZ-SF15VA
Tipo	U.T. Unidad Interior
Zona abastecida	P03_E03
Capacidad total máxima de refrigeración en condiciones nominales (kW)	1,50
Capacidad sensible máxima de refrigeración condiciones nominales (kW)	1,20
Capacidad calorfica máxima en condiciones nominales (kW)	1,70
Caudal nominal de aire impulsado por la unidad interior (m³/h)	350,00
Caudal de aire exterior impulsado por la unidad interior (m/h)	0,00
Ancho de banda del termostato (ºC)	1,00

Nombre	P3 UT_UnidaInterior MSZ-SF15VA
Tipo	U.T. Unidad Interior
Zona abastecida	P04_E07
Capacidad total máxima de refrigeración en condiciones nominales (kW)	1,50
Capacidad sensible máxima de refrigeración condiciones nominales (kW)	1,20
Capacidad calorfica máxima en condiciones nominales (kW)	1,70
Caudal nominal de aire impulsado por la unidad interior (m³/h)	350,00
Caudal de aire exterior impulsado por la unidad interior (m/h)	0,00
Ancho de banda del termostato (ºC)	1,00

Nombre	PB UT_UnidaInterior MSZ-SF20VA
Tipo	U.T. Unidad Interior
Zona abastecida	P01_E01
Capacidad total máxima de refrigeración en condiciones nominales (kW)	2,00
Capacidad sensible máxima de refrigeración condiciones nominales (kW)	1,30
Capacidad calorfica máxima en condiciones nominales (kW)	2,20

Caudal nominal de aire impulsado por la unidad interior (m³/h)	468,00
Caudal de aire exterior impulsado por la unidad interior (m/h)	0,00
Ancho de banda del termostato (ºC)	1,00

Nombre	P1 UT_UnidaInterior MSZ-SF20VA
Tipo	U.T. Unidad Interior
Zona abastecida	P02_E03
Capacidad total máxima de refrigeración en condiciones nominales (kW)	2,00
Capacidad sensible máxima de refrigeración condiciones nominales (kW)	1,30
Capacidad calorfica máxima en condiciones nominales (kW)	2,20
Caudal nominal de aire impulsado por la unidad interior (m³/h)	468,00
Caudal de aire exterior impulsado por la unidad interior (m/h)	0,00
Ancho de banda del termostato (ºC)	1,00

Nombre	P2 UT_UnidaInterior MSZ-SF20VA
Tipo	U.T. Unidad Interior

Zona abastecida	P03_E03
Capacidad total máxima de refrigeración en condiciones nominales (kW)	2,00
Capacidad sensible máxima de refrigeración condiciones nominales (kW)	1,30
Capacidad calorfica máxima en condiciones nominales (kW)	2,20
Caudal nominal de aire impulsado por la unidad interior (m³/h)	468,00
Caudal de aire exterior impulsado por la unidad interior (m/h)	0,00
Ancho de banda del termostato (ºC)	1,00

Nombre	P3 UT_UnidaInterior MSZ-SF20VA
Tipo	U.T. Unidad Interior
Zona abastecida	P04_E07
Capacidad total máxima de refrigeración en condiciones nominales (kW)	2,00
Capacidad sensible máxima de refrigeración condiciones nominales (kW)	1,30
Capacidad calorfica máxima en condiciones nominales (kW)	2,20
Caudal nominal de aire impulsado por	468,00

la unidad interior (m³/h)	
Caudal de aire exterior impulsado por la unidad interior (m/h)	0,00
Ancho de banda del termostato (ºC)	1,00

Nombre	PB UT_UnidaInterior MSZ-SF42VA
Tipo	U.T. Unidad Interior
Zona abastecida	P01_E01
Capacidad total máxima de refrigeración en condiciones nominales (kW)	4,20
Capacidad sensible máxima de refrigeración condiciones nominales (kW)	2,00
Capacidad calorfica máxima en condiciones nominales (kW)	5,40
Caudal nominal de aire impulsado por la unidad interior (m³/h)	678,00
Caudal de aire exterior impulsado por la unidad interior (m/h)	0,00
Ancho de banda del termostato (ºC)	1,00

Nombre	P1 UT_UnidaInterior MSZ-SF42VA
Tipo	U.T. Unidad Interior
Zona abastecida	P02_E03
Capacidad total máxima	4,20

de refrigeración en condiciones nominales (kW)	
Capacidad sensible máxima de refrigeración condiciones nominales (kW)	2,00
Capacidad calorfica máxima en condiciones nominales (kW)	5,40
Caudal nominal de aire impulsado por la unidad interior (m³/h)	678,00
Caudal de aire exterior impulsado por la unidad interior (m/h)	0,00
Ancho de banda del termostato (ºC)	1,00

Nombre	P2 UT_UnidaInterior MSZ-SF42VA
Tipo	U.T. Unidad Interior
Zona abastecida	P03_E03
Capacidad total máxima de refrigeración en condiciones nominales (kW)	4,20
Capacidad sensible máxima de refrigeración condiciones nominales (kW)	2,00
Capacidad calorfica máxima en condiciones nominales (kW)	5,40
Caudal nominal de aire impulsado por la unidad interior (m³/h)	678,00
Caudal de aire exterior	0,00

impulsado por la unidad interior (m/h)	
Ancho de banda del termostato (ºC)	1,00

Nombre	P3 UT_UnidaInterior MSZ-SF42VA
Tipo	U.T. Unidad Interior
Zona abastecida	P04_E07
Capacidad total máxima de refrigeración en condiciones nominales (kW)	4,20
Capacidad sensible máxima de refrigeración condiciones nominales (kW)	2,00
Capacidad calorfica máxima en condiciones nominales (kW)	5,40
Caudal nominal de aire impulsado por la unidad interior (m³/h)	678,00
Caudal de aire exterior impulsado por la unidad interior (m/h)	0,00
Ancho de banda del termostato (ºC)	1,00

6. Justificación

6.1. Contribución solar

Nombre	Contribución Solar	Contribución Solar Mínima HE-4

PB ACS y calefaccion por radiador	50,0	60,0
P1 ACS y calefaccion por radiador	50,0	60,0
P2 ACS y calefaccion por radiador	50,0	60,0
P3 ACS y calefaccion por radiador	50,0	60,0

7. Resultados

	Clase	kWh/m²	kWh/año	Clase	kWh/m²	kWh/año
Demanda calefacción	B	15,3	7989,1	C	27,2	14186,8
Demanda refrigeración	B	9,1	4765,7	B	9,8	5117,3
	Clase	**kgCO2/m²**	**kgCO2/año**	**Clase**	**kgCO2/m²**	**kgCO2/año**
Emisiones CO2 calefacción	B	5,4	2813,4	C	10,3	5366,3
Emisiones CO2 refrigeración	B	3,4	1771,4	C	5,7	2969,7
Emisiones CO2 ACS	B	2,3	1198,3	D	3,1	1625,5
Emisiones CO2 totales	B	11,1	5783,1	C	19,1	9961,4
	Clase	**kWh/m²**	**kWh/año**	**Clase**	**kWh/m²**	**kWh/año**
Consumo energía primaria calefacción	B	20,9	10898,2	C	42,2	21989,5
Consumo energía primaria refrigeración	B	11,6	6022,5	C	19,6	10183,3
Consumo energía primaria ACS	D	11,6	6033,7	D	11,4	5960,0
Consumo energía primaria totales	B	44,1	22954,4	C	73,2	38132,8

ANEXO IV – MEDICIONES Y PRESUPUESTO

PROYECTO FINAL DE GRADO – REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE EDIFICIO DE VIVIENDAS EN LA VALL D'UIXÓ

MEDICIONES

Nº Orden	Código	Unidades	DESCRIPCION	UBICACIÓN	DIMENSIONES			CANTIDADES	
					P. Iguales	Largo	Alto	Parcial	TOTAL
FACHADAS Y MEDIANERAS									
SOLUCIÓN 01: FACHADA EXTERIOR VENTILADA CON POLIURETANO PROYECTADO									**104,76**
01.01	SFE.001	m2	Rehabilitación de fachada exterior ventilada con aislamiento térmico de espuma rígida de poliuretano proyectado de 50 mm de espesor, 50 kg/m3 de densidad aplicado directamente sobre el paramento mediante proyección mecánica, cámara de aire y revestimiento de baldosa cerámica de gres porcelánico, estilo monocolor, serie Meteor "GRESPANIA", acabado brillo, color antracita, 30x60 cm y 10 mm de espesor, capacidad de absorción de agua E<0,5% (gres porcelánico), grupo BIa, según UNE-EN 14411, resistencia al deslizamiento 15<Rd<=35 según UNE-ENV 12633, resbaladicidad clase 1 según CTE con mecanizado en su parte posterior, para cuelgue sobre la estructura horizontal del sistema de anclaje oculto Karrat S/7, colocada mediante el sistema de anclaje horizontal continuo oculto Mecanofas Karrat S/7, mediante estructura auxiliar fijada al paramento, sobre la que apoyan los perfiles en L de las baldosas, transmitiendo los esfuerzos a dicha estructura.	Fachada principal	1	8,22	13,70	112,61	112,61
				Fachada principal	2	1,00	10,05	10,05	20,10
01.02	HUE.001	m2	Huecos planta baja	Fachada principal	1	1,30	2,45	3,19	3,19
					2	1,20	1,20	1,44	2,88
					1	1,00	1,20	1,20	1,20
			Huecos plantas primera, segunda y tercera	Fachada principal	6	1,20	1,55	1,86	11,16
					3	1,55	2,05	3,18	9,53
SOLUCIÓN 02: FACHADA EXTERIOR VENTILADA CON LANA DE ROCA									**104,76**
02.01	SFE.002	m2	Rehabilitación de fachada exterior ventilada con aislamiento térmico formado por panel rígido de lana de roca, según UNE-EN 13162, no revestido, de 50 mm de espesor, resistencia térmica 1,60 m²K/W, conductividad térmica 0,031 W/(mK), colocado a tope para evitar puentes térmicos, fijado mecánicamente y posterior sellado de todas las uniones entre paneles con cinta de sellado de juntas , cámara de aire y revestimiento de baldosa cerámica de gres porcelánico, estilo monocolor, serie Meteor "GRESPANIA", acabado brillo, color antracita, 30x60 cm y 10 mm de espesor, capacidad de absorción de agua E<0,5% (gres porcelánico), grupo BIa, según UNE-EN 14411, resistencia al deslizamiento 15<Rd<=35 según UNE-ENV 12633, resbaladicidad clase 1 según CTE con mecanizado en su parte posterior, para cuelgue sobre la estructura horizontal del sistema de anclaje oculto Karrat S/7, colocada mediante el sistema de anclaje horizontal continuo oculto Mecanofas Karrat S/7, mediante estructura auxiliar fijada al paramento, sobre la que apoyan los perfiles en L de las baldosas, transmitiendo los esfuerzos a dicha estructura.	Fachada principal	1	8,22	13,70	112,61	112,61
				Fachada principal	2	1,00	10,05	10,05	20,10
02.02	HUE.002	m2	Huecos planta baja	Fachada principal	1	1,30	2,45	3,19	3,19
					2	1,20	1,20	1,44	2,88
					1	1,00	1,20	1,20	1,20
			Huecos plantas primera, segunda y tercera	Fachada principal	6	1,20	1,55	1,86	11,16
					3	1,55	2,05	3,18	9,53
SOLUCIÓN 03: FACHADA EXTERIOR SATE-ETICS									**196,83**
03.01	SFE.003	m2	Rehabilitación de fachada mediante el sistema integral OpenSystem "BAUMIT", con DITE 09/0256, formado por panel rígido de poliestireno expandido, OpenReflect "BAUMIT", de 60 mm de espesor, con revestimiento reflectante de color blanco, fijado al soporte mediante adhesivo mineral en polvo KlebeSpachtel W (OpenContact) "BAUMIT" y fijaciones mecánicas con taco de expansión y clavo de polipropileno StarTrack Red "BAUMIT", capa de regularización de adhesivo mineral en polvo KlebeSpachtel W (OpenContact) "BAUMIT", compuesto por cemento blanco, ligantes orgánicos, áridos y aditivos, armado con malla de fibra de vidrio antiálcalis, Star Tex "BAUMIT", de 4x4 mm de luz, de 145 g/m² de masa superficial y 0,5 mm de espesor, imprimación, Uniprimer "BAUMIT", incolora, impermeable al agua de lluvia y permeable al vapor de agua, para recibir el revestimiento hidrófugo, NanoporTop "BAUMIT", de color blanco, acabado Fine 1,0.	Fachada principal	1	8,22	13,70	112,61	112,61
				Fachada principal	2	1,00	10,05	10,05	20,10
				Fachada patio	1	9,00	13,35	120,15	120,15
03.02	HUE.003	m2	Huecos planta baja	Fachada principal	1	1,30	2,45	3,19	3,19
					2	1,20	1,20	1,44	2,88
					1	1,00	1,20	1,20	1,20
				Fachada patio	1	1,35	2,00	2,70	2,70
					3	1,20	1,20	1,44	4,32
			Huecos plantas primera, segunda y tercera	Fachada principal	6	1,20	1,55	1,86	11,16
					3	1,55	2,05	3,18	9,53
				Fachada patio	3	1,35	2,00	2,70	8,10
					9	1,20	1,20	1,44	12,96
SOLUCIÓN 04: FACHADA EXTERIOR CON PANELES DE FIBRA DE MADERA									**196,83**
04.01	SFE.004	m2	Rehabilitación de fachada mediante la aplicación de paneles aislantes de fibra de madera (WF), de 40 mm de espesor, conductividad térmica 0,040 W/mK, densidad 160 kg/m3 y clase de reacción al fuego E según RD. 312/2005 fijado al soporte mediante cinta de papel kraft autoadhesiva y fijaciones mecánicas con taco de expansión, capa de regularización de mortero adhesivo, armado con malla de fibra de vidrio, de 4x4 mm de luz, de 145 g/m² de masa superficial y 0,5 mm de espesor, imprimación, Uniprimer "BAUMIT", incolora, impermeable al agua de lluvia y permeable al vapor de agua, para recibir el revestimiento hidrófugo, NanoporTop "BAUMIT", de color blanco, acabado Fine 1,0.	Fachada principal	1	8,22	13,70	112,61	112,61
				Fachada principal	2	1,00	10,05	10,05	20,10
				Fachada patio	1	9,00	13,35	120,15	120,15
04.02	HUE.004	m2	Huecos planta baja	Fachada principal	1	1,30	2,45	3,19	3,19
					2	1,20	1,20	1,44	2,88
					1	1,00	1,20	1,20	1,20
				Fachada patio	1	1,35	2,00	2,70	2,70
					3	1,20	1,20	1,44	4,32
			Huecos plantas primera, segunda y tercera	Fachada principal	6	1,20	1,55	1,86	11,16
					3	1,55	2,05	3,18	9,53
				Fachada patio	3	1,35	2,00	2,70	8,10
					9	1,20	1,20	1,44	12,96
SOLUCIÓN 05: FACHADA EXTERIOR CON PANELES DE FIBRA DE MADERA Y LANA DE OVEJA									**196,83**
05.01	SFE.005	m2	Rehabilitación de fachada mediante la aplicación de rollos de lana de oveja "Nita Wool R 50" con una conductividad térmica de 0,040 W/mk y una densidad de 15 kg/m3, enrastrelados mediante rastreles de madera y sobre éstos se fijarán mecánicamente paneles aislantes de fibra de madera (WF), de 40 mm de espesor, conductividad térmica 0,040 W/mK, densidad 160 kg/m3 y clase de reacción al fuego E según RD. 312/2005 fijado al soporte mediante cinta de papel kraft autoadhesiva y fijaciones mecánicas con taco de expansión y clavo de polipropileno, capa de regularización de mortero adhesivo , armado con malla de fibra de vidrio antiálcalis, Star Tex "BAUMIT", de 4x4 mm de luz, de 145 g/m² de masa superficial y 0,5 mm de espesor, imprimación, Uniprimer "BAUMIT", incolora, impermeable al agua de lluvia y permeable al vapor de agua, para recibir el revestimiento hidrófugo, NanoporTop "BAUMIT", de color blanco, acabado Fine 1,0.	Fachada principal	1	8,22	13,70	112,61	112,61
				Fachada principal	2	1,00	10,05	10,05	20,10
				Fachada patio	1	9,00	13,35	120,15	120,15
05.02	HUE.005	m2	Huecos planta baja	Fachada principal	1	1,30	2,45	3,19	3,19
					2	1,20	1,20	1,44	2,88
					1	1,00	1,20	1,20	1,20
				Fachada patio	1	1,35	2,00	2,70	2,70
					3	1,20	1,20	1,44	4,32
			Huecos plantas primera, segunda y tercera	Fachada principal	6	1,20	1,55	1,86	11,16
					3	1,55	2,05	3,18	9,53
				Fachada patio	3	1,35	2,00	2,70	8,10
					9	1,20	1,20	1,44	12,96
SOLUCIÓN 06: FACHADA MEDIANERA CON POLIURETANO PROYECTADO									**274,56**
06.01	SFM.001	m2	Rehabilitación de medianera mediante la proyección de 50 mm de espuma de poliuretano de celda cerrada con una densidad de 50 kg/m3,-una conductividad térmica de 0,028 W/mK, una resistencia térmica 1,75 m2k/W y una reacción al fuego Euroclase E y protegida con elastómero de poliuretano proyectado "in situ", densidad 1000 kg/m³, de 1,5 a 3 mm de espesor medio, color a elegir.	Medianera 1	1	17,88	10	178,8	178,8
				Medianera 2	1	5,19	10	51,9	51,9
				Medianera 3	1	10,2	4,3	43,86	43,86

SOLUCIÓN 07: FACHADA INTERIOR CON INSUFLACIÓN DE LANA DE ROCA EN CÁMARA									**218,97**
07.01	SFI.001	m2	Rehabilitación de fachada mediante insuflación en cerramientos de doble hoja de fábrica, rellenando el interior de la cámara de aire de 20 mm de espesor medio, mediante insuflación, desde el interior, de nódulos de lana de roca sin ligantes, con una densidad nominal de 70 kg/m3 y conductividad térmica de 0,038 W/mk.					275,01	275,01
07.02	HUE.007	m2	Huecos planta baja	Fachada principal	1	1,30	2,45	3,19	3,19
					2	1,20	1,20	1,44	2,88
					1	1,00	1,20	1,20	1,20
				Fachada patio	1	1,35	2,00	2,70	2,70
					3	1,20	1,20	1,44	4,32
			Huecos plantas primera, segunda y tercera	Fachada principal	6	1,20	1,55	1,86	11,16
					3	1,55	2,05	3,18	9,53
				Fachada patio	3	1,35	2,00	2,70	8,10
					9	1,20	1,20	1,44	12,96
SOLUCIÓN 08: FACHADA INTERIOR CON PANELES DE POLIESTIRENO EXPANDIDO									**218,97**
08.01	SFI.002	m2	Rehabilitación por el interior mediante trasdosado directo sobre partición interior, W 631 "KNAUF", de 60 mm de espesor total, compuesto por placa de yeso laminado tipo Polyplac (XPE), de 10+30 mm de espesor, que es una placa de yeso laminado de tipo A, a la cual se incorpora en su dorso una plancha de poliestireno expandido de 50 mm de espesor con una resistencia térmica de 1,30 m2k/W de 15 Kg/m3 de densidad y una lamina de aluminio entre el aislante , recibida directamente sobre el paramento vertical con pasta de agarre Perlfix. Incluso p/p de replanteo de la línea de paramento acabado, de las zonas de paso y de los huecos; colocación sucesiva, para cada placa, de las pelladas de pasta de agarre en el paramento soporte; corte de las placas, colocación de calzos en la zona inferior y colocación individual de las placas mediante presión sobre las pelladas; formación de juntas de dilatación; tratamiento de las zonas de paso y huecos; ejecución de ángulos; tratamiento de juntas mediante pasta y cinta de juntas; recibido de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones, previo replanteo de su ubicación en las placas y perforación de las mismas, y limpieza final.					275,01	275,01
08.02	HUE.008	m2	Huecos planta baja	Fachada principal	1	1,30	2,45	3,19	3,19
					2	1,20	1,20	1,44	2,88
					1	1,00	1,20	1,20	1,20
				Fachada patio	1	1,35	2,00	2,70	2,70
					3	1,20	1,20	1,44	4,32
			Huecos plantas primera, segunda y tercera	Fachada principal	6	1,20	1,55	1,86	11,16
					3	1,55	2,05	3,18	9,53
				Fachada patio	3	1,35	2,00	2,70	8,10
					9	1,20	1,20	1,44	12,96
SOLUCIÓN 09: FACHADA INTERIOR CON PANELES DE LANA MINERAL									**218,97**
09.01	SFI.003	m2	Rehabilitación de fachada interior mediante el sistema "ROCKWOOL" de aislamiento termoacústico y trasdosado autoportante, colocado en particiones interiores y por el interior de cerramientos verticales, formado por el trasdosado, compuesto por: placa de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 15 / borde afinado, atornillada directamente a una estructura autoportante de acero galvanizado formada por perfiles horizontales de 30x30 mm, sólidamente fijados al suelo y al techo y maestras verticales de 60x27 mm y 0,6 mm de espesor, con una modulación de 600 mm, fijadas al paramento; aislamiento de panel flexible y ligero de lana de roca volcánica Confortpan 208 Roxul "ROCKWOOL", según UNE-EN 13162, no revestido, de 40 mm de espesor, resistencia térmica 1,05 m²K/W, conductividad térmica 0,04 W/(mK), colocado entre los montantes de la estructura portante; y capa de pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, mediante aplicación de una mano de fondo de emulsión acrílica acuosa como fijador de superficie y dos manos de acabado con pintura plástica en dispersión acuosa tipo II según UNE 48243					275,01	275,01
09.02	HUE.009	m2	Huecos planta baja	Fachada principal	1	1,30	2,45	3,19	3,19
					2	1,20	1,20	1,44	2,88
					1	1,00	1,20	1,20	1,20
				Fachada patio	1	1,35	2,00	2,70	2,70
					3	1,20	1,20	1,44	4,32
			Huecos plantas primera, segunda y tercera	Fachada principal	6	1,20	1,55	1,86	11,16
					3	1,55	2,05	3,18	9,53
				Fachada patio	3	1,35	2,00	2,70	8,10
					9	1,20	1,20	1,44	12,96
SOLUCIÓN 10: FACHADA INTERIOR CON PANELES DE POLIESTIRENO EXTRUÍDO									**218,97**
10.01	SFI.004	m2	Rehabilitación de fachada interior mediante panel rígido de poliestireno extruido de superficie lisa y mecanizado lateral recto, de 600x1250 mm y 34 mm de espesor, resistencia a compresión >= 200 kPa, resistencia térmica 1,15 m²K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), fijado mecánicamente al soporte y placa de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 15 / borde afinado pegado con cola sobre la superficie del aislante; y capa de pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, mediante aplicación de una mano de fondo de emulsión acrílica acuosa como fijador de superficie y dos manos de acabado con pintura plástica en dispersión acuosa tipo II según UNE 48243					275,01	275,01
10.02	HUE.010	m2	Huecos planta baja	Fachada principal	1	1,30	2,45	3,19	3,19
					2	1,20	1,20	1,44	2,88
					1	1,00	1,20	1,20	1,20
				Fachada patio	1	1,35	2,00	2,70	2,70
					3	1,20	1,20	1,44	4,32
			Huecos plantas primera, segunda y tercera	Fachada principal	6	1,20	1,55	1,86	11,16
					3	1,55	2,05	3,18	9,53
				Fachada patio	3	1,35	2,00	2,70	8,10
					9	1,20	1,20	1,44	12,96
CUBIERTA									
SOLUCIÓN 11: CUBIERTA VENTILADA TRANSITABLE CON XPS									**111,91**
11.01	CVT.001	m2	Rehabilitación de cubierta plana transitable, ventilada, con solado fijo, tipo convencional, pendiente del 1% al 5%, para tráfico peatonal privado, compuesta de los siguientes elementos: FORMACIÓN DE PENDIENTES: solera de tablero cerámico hueco machihembrado de 80x25x3,5 cm con una capa de regularización de mortero de cemento, industrial, M-5, de 3 cm de espesor y acabado fratasado, apoyada sobre los tabiques aligerados de ladrillo cerámico hueco aprovechables de la antigua cubierta y recibidos con mortero de cemento, industrial, M-5, dispuestos cada 80 cm y con 30 cm de altura media, rematados superiormente con maestras de mortero de cemento, industrial, M-5; AISLAMIENTO TÉRMICO: panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 60 mm de espesor, resistencia a compresión >= 300 kPa, resistencia térmica 1,75 m²K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK); IMPERMEABILIZACIÓN: tipo monocapa, adherida, formada por una lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40-FP, con armadura de fieltro de poliéster no tejido de 160 g/m², de superficie no protegida colocada con emulsión asfáltica aniónica sin cargas, tipo EA; CAPA SEPARADORA BAJO PROTECCIÓN: geotextil no tejido sintético, termosoldado, de polipropileno-polietileno, de 200 g/m²; CAPA DE PROTECCIÓN: Pavimento de baldosas de baldosín catalán mate o natural 4/0/-/E, 10x20 cm colocadas en capa fina con adhesivo cementoso mejorado, C2 sin ninguna característica adicional, color gris, sobre una capa de regularización de mortero de cemento, industrial, M-5, de 4 cm de espesor, rejuntadas con mortero de juntas cementoso con resistencia elevada a la abrasión y absorción de agua reducida, CG2, para junta abierta (entre 3 y 15 mm), con la misma tonalidad de las piezas.	Cubierta	1			111,91	111,91

SOLUCIÓN 12: CUBIERTA VENTILADA TRANSITABLE CON EPS-h									**111,91**
12.01	CVT.002	m2	Rehabilitación de cubierta plana transitable, ventilada, con solado fijo, tipo convencional, pendiente del 1% al 5%, para tráfico peatonal privado, compuesta de los siguientes elementos: FORMACIÓN DE PENDIENTES: solera de tablero cerámico hueco machihembrado de 80x25x3,5 cm con una capa de regularización de mortero de cemento, industrial, M-5, de 3 cm de espesor y acabado fratasado, apoyada sobre tabiques aligerados de ladrillo cerámico hueco aprovechables de la antigua cubierta, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, dispuestos cada 80 cm y con 30 cm de altura media, rematados superiormente con maestras de mortero de cemento, industrial, M-5; AISLAMIENTO TÉRMICO: panel rígido de poliestireno expandido hidrófobo, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 60 mm de espesor, resistencia térmica 1,6 m²K/W, conductividad térmica 0,037 W/(mK); IMPERMEABILIZACIÓN: tipo monocapa, adherida, formada por una lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40-FP, con armadura de fieltro de poliéster no tejido de 160 g/m², de superficie no protegida colocada con emulsión asfáltica aniónica sin cargas, tipo EA; CAPA SEPARADORA BAJO PROTECCIÓN: geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado, con una resistencia a la tracción longitudinal de 2 kN/m, una resistencia a la tracción transversal de 2 kN/m, una apertura de cono al ensayo de perforación dinámica según UNE-EN ISO 13433 inferior a 27 mm, resistencia CBR a punzonamiento 0,4 kN y una masa superficial de 200 g/m²; CAPA DE PROTECCIÓN: Pavimento de baldosas de baldosín catalán mate o natural , 10x20 cm colocadas en capa fina con adhesivo cementoso mejorado, C2 sin ninguna característica adicional, color gris, sobre una capa de regularización de mortero de cemento, industrial, M-5, de 4 cm de espesor, rejuntadas con mortero de juntas cementoso con resistencia elevada a la abrasión y absorción de agua reducida, CG2, para junta abierta (entre 3 y 15 mm), con la misma tonalidad de las piezas.	Cubierta	1			111,91	111,91
SOLUCIÓN 13: CUBIERTA VENTILADA TRANSITABLE CON LANA MINERAL									**111,91**
13.01	CVT.003	m2	Rehabilitación de cubierta plana transitable, ventilada, con solado fijo, tipo convencional, pendiente del 1% al 5%, para tráfico peatonal privado, compuesta de los siguientes elementos: FORMACIÓN DE PENDIENTES: solera de tablero cerámico hueco machihembrado de 80x25x3,5 cm con una capa de regularización de mortero de cemento, industrial, M-5, de 3 cm de espesor y acabado fratasado, apoyada sobre tabiques aligerados de ladrillo cerámico hueco aprovechables de la antigua cubierta, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, dispuestos cada 80 cm y con 30 cm de altura media, rematados superiormente con maestras de mortero de cemento, industrial, M-5; AISLAMIENTO TÉRMICO: fieltro aislante de lana mineral, según UNE-EN 13162, revestido por una de sus caras con un complejo de papel kraft con polietileno que actúa como barrera de vapor, de 60 mm de espesor, resistencia térmica 1,5 m²K/W, conductividad térmica 0,042 W/(mK); IMPERMEABILIZACIÓN: tipo monocapa, adherida, formada por una lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40-FP, con armadura de fieltro de poliéster no tejido de 160 g/m², de superficie no protegida colocada con emulsión asfáltica aniónica sin cargas, tipo EA; CAPA SEPARADORA BAJO PROTECCIÓN: geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado, con una resistencia a la tracción longitudinal de 2 kN/m, una resistencia a la tracción transversal de 2 kN/m, una apertura de cono al ensayo de perforación dinámica según UNE-EN ISO 13433 inferior a 27 mm, resistencia CBR a punzonamiento 0,4 kN y una masa superficial de 200 g/m²; CAPA DE PROTECCIÓN: Pavimento de baldosas de baldosín catalán mate o natural 4/0/-/E, 10x20 cm colocadas en capa fina con adhesivo cementoso mejorado, C2 sin ninguna característica adicional, color gris, sobre una capa de regularización de mortero de cemento, industrial, M-5, de 4 cm de espesor, rejuntadas con mortero de juntas cementoso con resistencia elevada a la abrasión y absorción de agua reducida, CG2, para junta abierta (entre 3 y 15 mm), con la misma tonalidad de las piezas.	Cubierta	1			111,91	111,91
SOLUCIÓN 14: CUBIERTA VENTILADA TRANSITABLE CON PUR									**111,91**
14.01	CVT.004	m2	Rehabilitación de cubierta plana transitable, ventilada, con solado fijo, tipo convencional, pendiente del 1% al 5%, para tráfico peatonal privado, compuesta de los siguientes elementos: FORMACIÓN DE PENDIENTES: solera de tablero cerámico hueco machihembrado de 80x25x3,5 cm con una capa de regularización de mortero de cemento, industrial, M-5, de 3 cm de espesor y acabado fratasado, apoyada sobre tabiques aligerados de ladrillo cerámico hueco aprovechable de la cubierta antigua, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, dispuestos cada 80 cm y con 30 cm de altura media, rematados superiormente con maestras de mortero de cemento, industrial, M-5; AISLAMIENTO TÉRMICO: espuma rígida de poliuretano proyectado "in situ", densidad mínima 45 kg/m³, espesor medio mínimo 60 mm; IMPERMEABILIZACIÓN: tipo monocapa, adherida, formada por una lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40-FP, con armadura de fieltro de poliéster no tejido de 160 g/m², de superficie no protegida colocada con emulsión asfáltica aniónica sin cargas, tipo EA; CAPA SEPARADORA BAJO PROTECCIÓN: geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado, con una resistencia a la tracción longitudinal de 2 kN/m, una resistencia a la tracción transversal de 2 kN/m, una apertura de cono al ensayo de perforación dinámica según UNE-EN ISO 13433 inferior a 27 mm, resistencia CBR a punzonamiento 0,4 kN y una masa superficial de 200 g/m²; CAPA DE PROTECCIÓN: Pavimento de baldosas de baldosín catalán mate o natural 4/0/-/E, 10x20 cm colocadas en capa fina con adhesivo cementoso mejorado, C2 sin ninguna característica adicional, color gris, sobre una capa de regularización de mortero de cemento, industrial, M-5, de 4 cm de espesor, rejuntadas con mortero de juntas cementoso con resistencia elevada a la abrasión y absorción de agua reducida, CG2, para junta abierta (entre 3 y 15 mm), con la misma tonalidad de las piezas.	Cubierta	1			111,91	111,91
CARPINTERÍA EXTERIOR									
SOLUCIÓN 15: CARPINTERÍA EXTERIOR DE ALUMINIO									
15.01	CEA.001	Ud	Rehabilitación de cerramientos de huecos de fachada (dormitorios), mediante el levantado de la carpintería acristalada existente, de cualquier tipo, situada en fachada PATIO, de menos de 3 m² de superficie, con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor y sustitución por carpintería de aluminio anodizado natural, con un espesor mínimo de 15 micras, para conformado de ventana de aluminio, corredera simple, de 120x120 cm, serie alta, formada por dos hojas, con perfilería provista de rotura de puente térmico, y con premarco. Espesor y calidad del proceso de anodizado garantizado por el sello EWAA-EURAS. Compuesta por perfiles extrusionados formando marcos y hojas de 1,5 mm de espesor mínimo en perfiles estructurales. Accesorios, herrajes de colgar y apertura, juntas de acristalamiento de EPDM, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad, accesorios y utillajes de mecanizado homologados; Compacto incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor, equipada con todos sus accesorios y doble acristalamiento estándar, conjunto formado por vidrio exterior Float incoloro de 4 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior Float incoloro de 4 mm de espesor, con calzos y sellado continuo	Fachada patio	12				12
15.02	CEA.002	Ud	Rehabilitación de cerramientos de huecos de fachada (comedor), mediante el levantado de la carpintería acristalada existente, de cualquier tipo, situada en fachada PRINCIPAL, de menos de 3 m² de superficie, con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor y sustitución por carpintería de aluminio anodizado natural, con un espesor mínimo de 15 micras, para conformado de ventana de aluminio, corredera simple, de 120x120 cm, con fijo inferior de 40 cm de alto, serie alta, formada por dos hojas, con perfilería provista de rotura de puente térmico, y con premarco. Espesor y calidad del proceso de anodizado garantizado por el sello EWAA-EURAS. Compuesta por perfiles extrusionados formando marcos y hojas de 1,5 mm de espesor mínimo en perfiles estructurales. Accesorios, herrajes de colgar y apertura, juntas de acristalamiento de EPDM, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad, accesorios y utillajes de mecanizado homologados; Compacto incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor, equipada con todos sus accesorios y doble acristalamiento estándar, conjunto formado por vidrio exterior Float incoloro de 4 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior Float incoloro de 4 mm de espesor, con calzos y sellado continuo	Fachada principal	8				8

15.03	CEA.003	Ud	Rehabilitación de cerramientos de huecos de fachada (comedor), mediante el levantado de la carpintería acristalada existente, de cualquier tipo, situada en fachada **PRINCIPAL**, entre 3 y 6 m² de superficie, con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor y sustitución por carpintería de aluminio anodizado natural, con un espesor mínimo de 15 micras, para conformado de puerta de aluminio, corredera simple, de 155x205 cm, serie alta, formada por dos hojas, con perfilería provista de rotura de puente térmico, y con premarco. Espesor y calidad del proceso de anodizado garantizado por el sello EWAA-EURAS. Compuesta por perfiles extrusionados formando marcos y hojas de 1,5 mm de espesor mínimo en perfiles estructurales. Accesorios, herrajes de colgar y apertura, juntas de acristalamiento de EPDM, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad, accesorios y utillajes de mecanizado homologados; Compacto incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor, equipada con todos sus accesorios y doble acristalamiento estándar, conjunto formado por vidrio exterior Float incoloro de 4 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior Float incoloro de 4 mm de espesor, con calzos y sellado continuo.	Fachada principal	4				4
15.04	CEA.004	Ud	Rehabilitación de cerramientos de huecos de fachada (cocina), mediante el levantado de la carpintería acristalada existente, de cualquier tipo, situada en fachada **PATIO**, entre 3 y 6 m² de superficie, con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor y sustitución por carpintería de aluminio anodizado natural, con un espesor mínimo de 15 micras, para conformado de puerta de aluminio, corredera simple, de 135x205 cm, serie alta, formada por dos hojas, con perfilería provista de rotura de puente térmico, y con premarco. Espesor y calidad del proceso de anodizado garantizado por el sello EWAA-EURAS. Compuesta por perfiles extrusionados formando marcos y hojas de 1,5 mm de espesor mínimo en perfiles estructurales. Accesorios, herrajes de colgar y apertura, juntas de acristalamiento de EPDM, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad, accesorios y utillajes de mecanizado homologados; Compacto incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor, equipada con todos sus accesorios y doble acristalamiento estándar, conjunto formado por vidrio exterior Float incoloro de 4 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior Float incoloro de 4 mm de espesor, con calzos y sellado continuo.	Fachada patio	4				4
SOLUCIÓN 16: CARPINTERÍA EXTERIOR DE PVC									
16.01	CEP.001	Ud	Rehabilitación de cerramientos de huecos de fachada (dormitorios), mediante el levantado de la carpintería acristalada existente, de cualquier tipo, situada en fachada PATIO, de menos de 3 m² de superficie, con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor y sustitución por carpintería de PVC dos hojas deslizantes de espesor 74 mm, dimensiones 1200x1200 mm, compuesta de marco, hojas y junquillos con acabado natural en color blanco, perfiles de estética recta, espesor en paredes exteriores de 2,8 mm, 5 cámaras, refuerzos interiores de acero galvanizado, mecanizaciones de desagüe y descompresión, juntas de estanqueidad de EPDM, herrajes bicromatados, incluso conjunto de persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor, equipada con todos sus accesorios, compuesto de capialzado, lamas, guías, recogedor y cinta de accionamiento; compuesta por premarco, marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados y doble acristalamiento estándar, conjunto formado por vidrio exterior Float incoloro de 4 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior Float incoloro de 4 mm de espesor, con calzos y sellado continuo. Incluso p/p de garras de fijación, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra y ajuste final en obra. Elaborada en taller, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 1, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 1A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C1, según UNE-EN 12210. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio.	Fachada patio	12				12
16.02	CEP.002	Ud	Rehabilitación de cerramientos de huecos de fachada (comedor), mediante el levantado de la carpintería acristalada existente, de cualquier tipo, situada en fachada PRINCIPAL, de menos de 3 m² de superficie, con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor y sustitución por carpintería de PVC dos hojas deslizantes de espesor 74 mm, dimensiones 1200x1550 mm, compuesta de marco, hojas y junquillos con acabado natural en color blanco, perfiles de estética recta, espesor en paredes exteriores de 2,8 mm, 5 cámaras, refuerzos interiores de acero galvanizado, mecanizaciones de desagüe y descompresión, juntas de estanqueidad de EPDM, herrajes bicromatados, incluso conjunto de persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor, equipada con todos sus accesorios, compuesto de capialzado, lamas, guías, recogedor y cinta de accionamiento; compuesta por premarco, marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados y doble acristalamiento estándar, conjunto formado por vidrio exterior Float incoloro de 4 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior Float incoloro de 4 mm de espesor, con calzos y sellado continuo. Incluso p/p de garras de fijación, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra y ajuste final en obra. Elaborada en taller, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 1, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 1A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C1, según UNE-EN 12210. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio.	Fachada principal	8				8
16.03	CEP.003	Ud	Rehabilitación de cerramientos de huecos de fachada (comedor), mediante el levantado de la carpintería acristalada existente, de cualquier tipo, situada en fachada PRINCIPAL, entre 3 y 6 m² de superficie, con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor y sustitución por carpintería de PVC dos hojas deslizantes de espesor 74 mm, dimensiones 1550x2050 mm, compuesta de marco, hojas y junquillos con acabado natural en color blanco, perfiles de estética recta, espesor en paredes exteriores de 2,8 mm, 5 cámaras, refuerzos interiores de acero galvanizado, mecanizaciones de desagüe y descompresión, juntas de estanqueidad de EPDM, herrajes bicromatados, incluso conjunto de persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor, equipada con todos sus accesorios, compuesto de capialzado, lamas, guías, recogedor y cinta de accionamiento; compuesta por premarco, marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados y doble acristalamiento estándar, conjunto formado por vidrio exterior Float incoloro de 4 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior Float incoloro de 4 mm de espesor, con calzos y sellado continuo. Incluso p/p de garras de fijación, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra y ajuste final en obra. Elaborada en taller, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 1, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 1A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C1, según UNE-EN 12210. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio.	Fachada principal	4				4
16.04	CEP.004	Ud	Rehabilitación de cerramientos de huecos de fachada (cocina), mediante el levantado de la carpintería acristalada existente, de cualquier tipo, situada en fachada PATIO, entre 3 y 6 m² de superficie, con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor y sustitución por carpintería de PVC dos hojas deslizantes de espesor 74 mm, dimensiones 1350x2050 mm, compuesta de marco, hojas y junquillos con acabado natural en color blanco, perfiles de estética recta, espesor en paredes exteriores de 2,8 mm, 5 cámaras, refuerzos interiores de acero galvanizado, mecanizaciones de desagüe y descompresión, juntas de estanqueidad de EPDM, herrajes bicromatados, incluso conjunto de persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor, equipada con todos sus accesorios, compuesto de capialzado, lamas, guías, recogedor y cinta de accionamiento; compuesta por premarco, marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados y doble acristalamiento estándar, conjunto formado por vidrio exterior Float incoloro de 4 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior Float incoloro de 4 mm de espesor, con calzos y sellado continuo. Incluso p/p de garras de fijación, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra y ajuste final en obra. Elaborada en taller, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 1, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 1A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C1, según UNE-EN 12210. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio.	Fachada patio	4				4

SOLUCIÓN 17: CARPINTERÍA EXTERIOR DE MADERA									
17.01	CEM.001	Ud	Rehabilitación de cerramientos de huecos de fachada (dormitorios), mediante el levantado de la carpintería acristalada existente, de cualquier tipo, situada en fachada PATIO, de menos de 3 m² de superficie, con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor y sustitución por carpintería de madera de roble para pintar, para ventana practicable de dos hojas de 120x120 cm, con persiana de madera de roble para barnizar con torno manual; precerco de pino país de 70x35 mm, tapajuntas interiores macizos de 70x15 mm; herrajes de colgar y de cierre de latón. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio y doble acristalamiento estándar, conjunto formado por vidrio exterior Float incoloro de 4 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior Float incoloro de 4 mm de espesor, con calzos y sellado continuo. Incluso p/p de garras de fijación, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra y ajuste final en obra.	Fachada patio	12				12
17.02	CEM.002	Ud	Rehabilitación de cerramientos de huecos de fachada (comedor), mediante el levantado de la carpintería acristalada existente, de cualquier tipo, situada en fachada PRINCIPAL, de menos de 3 m² de superficie, con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor y sustitución por carpintería de madera de roble para pintar, para ventana practicable de dos hojas de 120x155 cm, con persiana de madera de roble para barnizar con torno manual; precerco de pino país de 70x35 mm, tapajuntas interiores macizos de 70x15 mm; herrajes de colgar y de cierre de latón. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio y doble acristalamiento estándar, conjunto formado por vidrio exterior Float incoloro de 4 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior Float incoloro de 4 mm de espesor, con calzos y sellado continuo. Incluso p/p de garras de fijación, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra y ajuste final en obra.	Fachada principal	8				8
17.03	CEM.003	Ud	Rehabilitación de cerramientos de huecos de fachada (comedor), mediante el levantado de la carpintería acristalada existente, de cualquier tipo, situada en fachada PRINCIPAL, de entre 3 y 6 m² de superficie, con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor y sustitución por carpintería de madera de roble para pintar, para ventana practicable de dos hojas de 155x205 cm, con persiana de madera de roble para barnizar con torno manual; precerco de pino país de 70x35 mm, tapajuntas interiores macizos de 70x15 mm; herrajes de colgar y de cierre de latón. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio y doble acristalamiento estándar, conjunto formado por vidrio exterior Float incoloro de 4 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior Float incoloro de 4 mm de espesor, con calzos y sellado continuo. Incluso p/p de garras de fijación, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra y ajuste final en obra.	Fachada principal	4				4
17.04	CEM.004	Ud	Rehabilitación de cerramientos de huecos de fachada (cocina), mediante el levantado de la carpintería acristalada existente, de cualquier tipo, situada en fachada PATIO, de entre 3 y 6 m² de superficie, con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor y sustitución por carpintería de madera de roble para pintar, para ventana practicable de dos hojas de 135x205 cm, con persiana de madera de roble para barnizar con torno manual; precerco de pino país de 70x35 mm, tapajuntas interiores macizos de 70x15 mm; herrajes de colgar y de cierre de latón. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio y doble acristalamiento estándar, conjunto formado por vidrio exterior Float incoloro de 4 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior Float incoloro de 4 mm de espesor, con calzos y sellado continuo. Incluso p/p de garras de fijación, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra y ajuste final en obra.	Fachada patio	4				4
INSTALACIONES									
INSTALACIÓN CALEFACCIÓN Y AGUA CALIENTE SANITARIA									
18.01	ICA.001	Ud	Instalación de caldera mural a gas natural en viviendas, para calefacción y A.C.S. instantánea, con sistema QuickTAP de aviso de demanda de A.C.S., cámara de combustión abierta y tiro natural, potencia de 24 kW, caudal específico de A.C.S. según UNE-EN 625 de 11,8 l/min, dimensiones 700x400x298 mm, selector de temperatura de A.C.S. de 40°C a 60°C, modelo CeraclassMidi ZW 24 KE "JUNKERS", encendido electrónico y seguridad por ionización, sin llama piloto, equipamiento formado por: cuerpo de caldera, panel de control y mando, vaso de expansión con purgador automático, kit estándar de evacuación de humos y plantilla de montaje, con programador encastrable en el frontal de la caldera, para programación semanal, modelo EU 9 D. Totalmente montada, conexionada y probada.		4				4
18.02	ICA.002	Ud	Instalación de acumulador a gas natural para el servicio de A.C.S. en viviendas, mural vertical, cámara de combustión abierta y tiro natural, capacidad 60 l, potencia 5,2 kW, sin incluir el conducto para evacuación de los productos de la combustión que enlaza el acumulador con la chimenea. Incluso soporte y anclajes de fijación a paramento vertical, llaves de corte de esfera, válvula de seguridad y latiguillos flexibles, tanto en la entrada de agua como en la salida. Totalmente montado, conexionado y probado.		4				4
18.03	ICA.003	Ud	Instalación de radiadores de aluminio inyectado en viviendas, de la marca Farho, según UNE-EN 442-1, para una temperatura de impulsión 80°C, radiadores tipo Xana Plus y potencia entre 330W y 900W según la estancia dónde se ubica, con frontal plano, en instalación de calefacción centralizada por agua, con sistema bitubo. Incluso llave de paso termostática, detentor, purgador automático, tapones, reducciones, juntas, anclajes, soportes, racores de conexión a la red de distribución, plafones y todos aquellos accesorios necesarios para su correcto funcionamiento		4				4
INSTALACIÓN DE REFRIGERACIÓN									
19.01	IRE.001	Ud	Instalación de refrigeración en viviendas mediante unidades interiores de aire acondicionado en viviendas, de pared, sistema aire-aire multi-split, bomba de calor, gama doméstica (RAC), alimentación monofásica (230V/50Hz), modelo MSZ-SF "MITSUBISHI ELECTRIC", potencia frigorífica entre 1,8 – 4,2 kW (temperatura de bulbo seco 27°C, temperatura de bulbo húmedo 19°C), potencia calorífica entre 1,7 – 5,4 kW (temperatura de bulbo seco 20°C), de 294x798x229 mm, nivel sonoro (velocidad baja) 21 dBA, con filtro enzimático y filtro desodorizante, control inalámbrico, con programador semanal y unidades exteriores gama doméstica (RAC), alimentación monofásica (230V/50Hz), modelo MXZ – 3D54VA "MITSUBISHI ELECTRIC", potencia frigorífica nominal 5,4 kW, potencia calorífica nominal 7 kW.		4				4
INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA									
20.01	IST.001	Ud	Instalación solar térmica para A.C.S formada por los siguientes elementos: SISTEMA DE CAPTACIÓN: Captador solar térmico formado por batería de 4 módulos, compuesto cada uno de ellos de un captador solar térmico plano Astersa NEO20 , con panel de montaje vertical de 2058x1056x945 mm, superficie útil 1,96 m², rendimiento óptico 0,75 y coeficiente de pérdidas primario 3,994 W/m²K, según UNE-EN 12975-2, compuesto de: panel de vidrio templado de bajo contenido en hierro (solar granulado), de 3,2 mm de espesor y alta transmitancia (92%), estructura trasera en bandeja de polietileno reciclable resistente a la intemperie (resina ABS), bastidor de fibra de vidrio reforzada con polímeros, absorbedor de cobre con revestimiento selectivo de cromo negro de alto rendimiento, parrilla de 8 tubos de cobre soldados en omega sin metal de aportación, aislamiento de lana mineral de 60 mm de espesor y uniones mediante manguitos flexibles con abrazaderas de ajuste rápido, colocados sobre estructura soporte para cubierta plana. Incluso accesorios de montaje y fijación, conjunto de conexiones hidráulicas entre captadores solares térmicos, líquido de relleno para captador solar térmico, válvula de seguridad, purgador, válvulas de corte y demás accesorios SISTEMA DE ACUMULACIÓN: Interacumulador, con dos serpentines para intercambio de calor, de 500 l de capacidad, altura 2000 mm, diámetro 700 mm, con cuba de acero vitrificado, protección catódica mediante ánodo de sacrificio, aislamiento con espuma de poliuretano, toma para recirculación, dos vainas para inserción de sensores y punto de acceso a interior para mantenimiento. SISTEMA HIDRÁULICO: Tubería de distribución de mezcla de agua y anticongelante para circuito primario de sistemas solares térmicos formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 13/15 mm de diámetro, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. SISTEMA DE REGULACIÓN Y CONTROL: Centralita de control de tipo diferencial para sistema de captación solar térmica, con protección contra sobretemperatura del captador solar, indicación de temperaturas y fallo técnico, y pantalla LCD retroiluminada, con sondas de temperatura.		1				1

PROYECTO FINAL DE GRADO – REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE EDIFICIO DE VIVIENDAS EN LA VALL D'UIXÓ

CUADRO Nº 2

ESTADO Nº 2

Nº Orden	Código	Ud	DESCRIPCION				IMPORTE TOTAL
SOLUCIÓN 01: FACHADA EXTERIOR VENTILADA CON POLIURETANO PROYECTADO							
01.01	SFE.001	m2	Rehabilitación de fachada exterior ventilada con aislamiento térmico de espuma rígida de poliuretano proyectado de 50 mm de espesor, 50 kg/m3 de densidad aplicado directamente sobre el paramento mediante proyección mecánica, cámara de aire y revestimiento de baldosa cerámica de gres porcelánico, estilo monocolor, serie Meteor "GRESPANIA", acabado brillo, color antracita, 30x60 cm y 10 mm de espesor, capacidad de absorción de agua E<0,5% (gres porcelánico), grupo BIa, según UNE-EN 14411, resistencia al deslizamiento 15<Rd<=35 según UNE-ENV 12633, resbaladicidad clase 1 según CTE con mecanizado en su parte posterior, para cuelgue sobre la estructura horizontal del sistema de anclaje oculto Karrat S/7, colocada mediante el sistema de anclaje horizontal continuo oculto Mecanofas Karrat S/7, mediante estructura auxiliar fijada al paramento, sobre la que apoyan los perfiles en L de las baldosas, transmitiendo los esfuerzos a dicha estructura.				**192,19 €**
	Código	**Ud**	**COMPONENTES**	**Rendimiento**	**P. Básico**	**Importe parcial**	
	MAT. 001	m2	Espuma rígida de poliuretano proyectado "in situ", densidad mínima 50 kg/m³, espesor 50 mm, Euroclase E de reacción al fuego, según UNE-EN 14315-1.	1,00	4,91	4,91	
	MAQ. 001	h	Maquinaria para proyección de productos aislantes.	0,12	15,25	1,75	
	MAT. 002	m2	Baldosa cerámica de gres porcelánico, estilo monocolor, serie Meteor "GRESPANIA", acabado brillo, color antracita, 30x60 cm y 10 mm de espesor, capacidad de absorción de agua E<0,5% (gres porcelánico), grupo BIa, según UNE-EN 14411, resistencia al deslizamiento 15<Rd<=35 según UNE-ENV 12633, resbaladicidad clase 1 según CTE con mecanizado en su parte posterior, para cuelgue sobre la estructura horizontal del sistema de anclaje oculto Karrat S/7.	1,050	51,66	54,24	
	MAT. 003	m2	Subestructura de perfiles y accesorios de aluminio del sistema Mecanofas Karrat S/7, de anclaje horizontal continuo oculto, para fachada ventilada.	1,000	65,35	65,35	
	MOB. 001	h	Oficial 1ª Aplicador de productos aislantes	0,152	17,24	2,62	
	MOB. 002	h	Ayudante aplicador de productos aislantes	0,152	16,13	2,45	
	MOB. 003	h	Oficial 1ª Montador de sistemas de fachadas prefabricadas	1,523	17,82	27,14	
	MOB. 004	h	Ayudante Montador de sistemas de fachadas prefabricadas	1,523	16,13	24,57	
		%	Costes Indirectos	5,00%	183,03	9,15	
SOLUCIÓN 02: FACHADA EXTERIOR VENTILADA CON LANA DE ROCA							
02.01	SFE.002	m2	Rehabilitación de fachada exterior ventilada con aislamiento térmico formado por panel rígido de lana de roca, según UNE-EN 13162, no revestido, de 50 mm de espesor, resistencia térmica 1,60 m²K/W, conductividad térmica 0,031 W/(mK), colocado a tope para evitar puentes térmicos, fijado mecánicamente y posterior sellado de todas las uniones entre paneles con cinta de sellado de juntas , cámara de aire y revestimiento de baldosa cerámica de gres porcelánico, estilo monocolor, serie Meteor "GRESPANIA", acabado brillo, color antracita, 30x60 cm y 10 mm de espesor, capacidad de absorción de agua E<0,5% (gres porcelánico), grupo BIa, según UNE-EN 14411, resistencia al deslizamiento 15<Rd<=35 según UNE-ENV 12633, resbaladicidad clase 1 según CTE con mecanizado en su parte posterior, para cuelgue sobre la estructura horizontal del sistema de anclaje oculto Karrat S/7, colocada mediante el sistema de anclaje horizontal continuo oculto Mecanofas Karrat S/7, mediante estructura auxiliar fijada al paramento, sobre la que apoyan los perfiles en L de las baldosas, transmitiendo los esfuerzos a dicha estructura.				**196,17 €**
	Código	**Ud**	**COMPONENTES**	**Rendimiento**	**P. Básico**	**Importe parcial**	
	MAT. 004	m2	Panel rígido de lana mineral, según UNE-EN 13162, no revestido, de 50 mm de espesor, resistencia térmica 1,60 m²K/W, conductividad térmica 0,031 W/(mK).	1,05	9,5	9,98	
	MAT. 005	ud	Fijación mecánica para paneles aislantes de lana de roca, colocados directamente sobre la superficie soporte.	4,00	0,15	0,60	
	MAT. 006	m	Cinta autoadhesiva para sellado de juntas.	0,44	0,3	0,13	
	MAT. 002	m2	Baldosa cerámica de gres porcelánico, estilo monocolor, serie Meteor "GRESPANIA", acabado brillo, color antracita, 30x60 cm y 10 mm de espesor, capacidad de absorción de agua E<0,5% (gres porcelánico), grupo BIa, según UNE-EN 14411, resistencia al deslizamiento 15<Rd<=35 según UNE-ENV 12633, resbaladicidad clase 1 según CTE con mecanizado en su parte posterior, para cuelgue sobre la estructura horizontal del sistema de anclaje oculto Karrat S/7.	1,050	51,66	54,24	
	MAT. 003	m2	Subestructura de perfiles y accesorios de aluminio del sistema Mecanofas Karrat S/7, de anclaje horizontal continuo oculto, para fachada ventilada.	1,000	65,35	65,35	
	MOB. 003	h	Oficial 1ª Montador de sistemas de fachadas prefabricadas	0,142	17,82	2,53	
	MOB. 004	h	Ayudante Montador de sistemas de fachadas prefabricadas	0,142	16,13	2,29	
	MOB. 005	h	Oficial 1ª Montador de aislamientos	1,523	17,82	27,14	
	MOB. 006	h	Ayudante montador de aislamientos	1,523	16,13	24,57	
		%	Costes Indirectos	5,00%	186,83	9,34	
SOLUCIÓN 03: FACHADA EXTERIOR SATE-ETICS							
03.01	SFE.003	m2	Rehabilitación de fachada mediante el sistema integral OpenSystem "BAUMIT", con DITE 09/0256, formado por panel rígido de poliestireno expandido, OpenReflect "BAUMIT", de 60 mm de espesor, con revestimiento reflectante de color blanco, fijado al soporte mediante adhesivo mineral en polvo KlebeSpachtel W (OpenContact) "BAUMIT" y fijaciones mecánicas con taco de expansión y clavo de polipropileno StarTrack Red "BAUMIT", capa de regularización de adhesivo mineral en polvo KlebeSpachtel W (OpenContact) "BAUMIT", compuesto por cemento blanco, ligantes orgánicos, áridos y aditivos, armado con malla de fibra de vidrio antiálcalis, Star Tex "BAUMIT", de 4x4 mm de luz, de 145 g/m² de masa superficial y 0,5 mm de espesor, imprimación, Uniprimer "BAUMIT", incolora, impermeable al agua de lluvia y permeable al vapor de agua, para recibir el revestimiento hidrófugo, NanoporTop "BAUMIT", de color blanco, acabado Fine 1,0.				**70,73 €**
	Código	**Ud**	**COMPONENTES**	**Rendimiento**	**P. Básico**	**Importe parcial**	
	MAT. 007	m	Perfil de arranque SockelProfil "BAUMIT", de aluminio, en "U", de 60 mm de anchura, con goterón, para nivelación y soporte de los paneles aislantes de los sistemas de aislamiento térmico por el exterior sobre la línea de zócalo; incluso p/p de kit de fijación para perfil.	0,30	2,35	0,71	
	MAT. 008	m	Adhesivo mineral en polvo KlebeSpachtel W (OpenContact) "BAUMIT", compuesto por cemento blanco, ligantes orgánicos, áridos y aditivos, para adherir y reforzar los paneles aislantes, y como capa base, previo amasado con agua.	12,00	0,9	10,80	

	MAT. 009	m2	Panel rígido de poliestireno expandido, OpenReflect "BAUMIT", de 60 mm de espesor, con revestimiento reflectante de color blanco, resistencia térmica 1,90 m²K/W, conductividad térmica 0,03 W/(mK), densidad 15 kg/m³, Euroclase E de reacción al fuego.	1,05	12,02	12,62	
	MAT. 010	ud	Taco de expansión de fibra de vidrio reforzada con poliamida, con aro de estanqueidad y clavo de polipropileno para fijación de placas aislantes.	6,00	0,75	4,50	
	MAT. 011	m	Perfil de esquina, de PVC flexible, con malla incorporada de 12,5 cm de anchura a cada lado del perfil.	0,40	1,25	0,50	
	MAT. 012	m2	Malla de fibra de vidrio antiálcalis, Star Tex "BAUMIT", de 4x4 mm de luz, de 145 g/m² de masa superficial y 0,5 mm de espesor, con 200 kp/cm² de resistencia a tracción, para armar morteros.	1,10	1,23	1,35	
	MAT. 013	kg	Imprimación, Uniprimer "BAUMIT", incolora, impermeable al agua de lluvia y permeable al vapor de agua, compuesta por ligantes orgánicos, aditivos con contenido en silicona y sustancias minerales de relleno en dispersión acuosa; aplicable con brocha, rodillo o pistola.	0,25	2,97	0,74	
	MAT. 014	kg	Revestimiento hidrófugo, NanoporTop "BAUMIT", de color blanco, acabado Fine 1,0, compuesto por ligantes orgánicos, sustancias minerales de relleno, silicatos, pigmentos blancos y de color, microfibras, aditivos y agua, con efecto antimoho, impermeable al agua de lluvia y permeable al vapor de agua, aplicable con pistola o llana metálica o de madera.	2,00	3,35	6,70	
	MAT. 015	m	Cinta selladora y autoadhesiva FugendichtBand "BAUMIT", de espuma de poliuretano, impermeable al agua de lluvia, para un ancho de junta de 2 a 6 mm.	0,50	1,18	0,59	
	MAT. 016	ud	Accesorios para sistema de aislamiento térmico por el exterior "BAUMIT".	0,10	10	1,00	
	MOB. 007	h	Oficial 1ª Construcción	0,840	17,24	14,48	
	MOB. 008	h	Peón ordinario construcción	0,840	15,92	13,37	
		%	Costes Indirectos	5,00%	67,37	3,37	
SOLUCIÓN 04: FACHADA EXTERIOR CON PANELES DE FIBRA DE MADERA							
04.01	SFE.004	m2	Rehabilitación de fachada mediante la aplicación de paneles aislantes de fibra de madera (WF), de 40 mm de espesor, conductividad térmica 0,040 W/mK, densidad 160 kg/m3 y clase de reacción al fuego E según RD. 312/2005 fijado al soporte mediante cinta de papel kraft autoadhesiva y fijaciones mecánicas con taco de expansión, capa de regularización de mortero adhesivo, armado con malla de fibra de vidrio, de 4x4 mm de luz, de 145 g/m² de masa superficial y 0,5 mm de espesor, imprimación, Uniprimer "BAUMIT", incolora, impermeable al agua de lluvia y permeable al vapor de agua, para recibir el revestimiento hidrófugo, NanoporTop "BAUMIT", de color blanco, acabado Fine 1,0.				**60,73 €**
	Código	**Ud**	**COMPONENTES**	**Rendimiento**	**P. Básico**	**Importe parcial**	
	MAT. 020	m	Perfil de arranque SockelProfil "BAUMIT", de aluminio, en "U", de 40 mm de anchura, con goterón, para nivelación y soporte de los paneles aislantes de los sistemas de aislamiento térmico por el exterior sobre la línea de zócalo; incluso p/p de kit de fijación para perfil.	0,30	12,02	3,61	
	MAT. 021	m	Cinta papel kraft autoadhesiva	1,50	0,61	0,92	
	MAT. 019	m2	Panel de fibra de madera de 40 mm de espesor, densidad de 160 kg/m3, conductividad térmica 0,040 W/mK y clase de reacción al fuego E según RD. 312/2005	1,05	10,55	11,08	
	MAT. 010	ud	Taco de expansión de fibra de vidrio reforzada con poliamida, con aro de estanqueidad y clavo de polipropileno para fijación de placas aislantes.	6,00	0,75	4,50	
	MAT. 011	m	Perfil de esquina, de PVC flexible, con malla incorporada de 12,5 cm de anchura a cada lado del perfil.	0,40	1,25	0,50	
	MAT. 012	m2	Malla de fibra de vidrio antiálcalis, Star Tex "BAUMIT", de 4x4 mm de luz, de 145 g/m² de masa superficial y 0,5 mm de espesor, con 200 kp/cm² de resistencia a tracción, para armar morteros.	1,10	1,23	1,35	
	MAT. 013	kg	Imprimación, Uniprimer "BAUMIT", incolora, impermeable al agua de lluvia y permeable al vapor de agua, compuesta por ligantes orgánicos, aditivos con contenido en silicona y sustancias minerales de relleno en dispersión acuosa; aplicable con brocha, rodillo o pistola.	0,25	2,97	0,74	
	MAT. 014	kg	Revestimiento hidrófugo, NanoporTop "BAUMIT", de color blanco, acabado Fine 1,0, compuesto por ligantes orgánicos, sustancias minerales de relleno, silicatos, pigmentos blancos y de color, microfibras, aditivos y agua, con efecto antimoho, impermeable al agua de lluvia y permeable al vapor de agua, aplicable con pistola o llana metálica o de madera.	2,00	3,35	6,70	
	MAT. 015	m	Cinta selladora y autoadhesiva FugendichtBand "BAUMIT", de espuma de poliuretano, impermeable al agua de lluvia, para un ancho de junta de 2 a 6 mm.	0,50	1,18	0,59	
	MOB. 007	h	Oficial 1ª Construcción	0,840	17,24	14,48	
	MOB. 008	h	Peón ordinario construcción	0,840	15,92	13,37	
		%	Costes Indirectos	5,00%	57,84	2,89	
SOLUCIÓN 05: FACHADA EXTERIOR CON PANELES DE FIBRA DE MADERA Y LANA DE OVEJA							
05.01	SFE.005	m2	Rehabilitación de fachada mediante la aplicación de rollos de lana de oveja “Nita Wool R 50” con una conductividad térmica de 0,040 W/mk y una densidad de 15 kg/m3, enrastrelados mediante rastreles de madera y sobre éstos se fijarán mecánicamente paneles aislantes de fibra de madera (WF), de 40 mm de espesor, conductividad térmica 0,040 W/mK, densidad 160 kg/m3 y clase de reacción al fuego E según RD. 312/2005 fijado al soporte mediante cinta de papel kraft autoadhesiva y fijaciones mecánicas con taco de expansión y clavo de polipropileno, capa de regularización de mortero adhesivo , armado con malla de fibra de vidrio antiálcalis, Star Tex "BAUMIT", de 4x4 mm de luz, de 145 g/m² de masa superficial y 0,5 mm de espesor, imprimación, Uniprimer "BAUMIT", incolora, impermeable al agua de lluvia y permeable al vapor de agua, para recibir el revestimiento hidrófugo, NanoporTop "BAUMIT", de color blanco, acabado Fine 1,0.				**72,44 €**
	Código	**Ud**	**COMPONENTES**	**Rendimiento**	**P. Básico**	**Importe parcial**	
	MAT. 083	m	Rastrel de madera de pino, con humedad entre 8% y 12%, de 50x25 mm.	4,00	1,3	5,20	
	MAT. 082	m2	Rollo de lana de oveja Nita Wool R 50 con unas dimensiones de 5x10x600 y una densidad de 15 kg/m2	1,05	6,2	6,51	
	MAT. 020	m	Perfil de arranque SockelProfil "BAUMIT", de aluminio, en "U", de 40 mm de anchura, con goterón, para nivelación y soporte de los paneles aislantes de los sistemas de aislamiento térmico por el exterior sobre la línea de zócalo; incluso p/p de kit de fijación para perfil.	0,30	12,02	3,61	
	MAT. 021	m	Cinta papel kraft autoadhesiva	1,50	0,61	0,92	
	MAT. 019	m2	Panel de fibra de madera de 40 mm de espesor, densidad de 160 kg/m3, conductividad térmica 0,040 W/mK y clase de reacción al fuego E según RD. 312/2005	1,05	10,55	11,08	

	MAT. 010	ud	Taco de expansión de fibra de vidrio reforzada con poliamida, con aro de estanqueidad y clavo de polipropileno para fijación de placas aislantes.	6,00	0,75	4,50	
	MAT. 011	m	Perfil de esquina, de PVC flexible, con malla incorporada de 12,5 cm de anchura a cada lado del perfil.	0,40	1,25	0,50	
	MAT. 012	m2	Malla de fibra de vidrio antiálcalis, Star Tex "BAUMIT", de 4x4 mm de luz, de 145 g/m² de masa superficial y 0,5 mm de espesor, con 200 kp/cm² de resistencia a tracción, para armar morteros.	1,10	1,23	1,35	
	MAT. 013	kg	Imprimación, Uniprimer "BAUMIT", incolora, impermeable al agua de lluvia y permeable al vapor de agua, compuesta por ligantes orgánicos, aditivos con contenido en silicona y sustancias minerales de relleno en dispersión acuosa; aplicable con brocha, rodillo o pistola.	0,25	2,97	0,74	
	MAT. 014	kg	Revestimiento hidrófugo, NanoporTop "BAUMIT", de color blanco, acabado Fine 1,0, compuesto por ligantes orgánicos, sustancias minerales de relleno, silicatos, pigmentos blancos y de color, microfibras, aditivos y agua, con efecto antimoho, impermeable al agua de lluvia y permeable al vapor de agua, aplicable con pistola o llana metálica o de madera.	2,00	3,35	6,70	
	MAT. 015	m	Cinta selladora y autoadhesiva FugendichtBand "BAUMIT", de espuma de poliuretano, impermeable al agua de lluvia, para un ancho de junta de 2 a 6 mm.	0,50	1,18	0,59	
	MOB. 007	h	Oficial 1ª Construcción	0,840	17,24	14,48	
	MOB. 008	h	Peón ordinario construcción	0,840	15,92	13,37	
		%	Costes Indirectos	5,00%	57,84	2,89	
SOLUCIÓN 06: FACHADA MEDIANERA CON POLIURETANO PROYECTADO							
06.01	SFM.001	m2	Rehabilitación de medianera mediante la proyección de 50 mm de espuma de poliuretano de celda cerrada con una densidad de 50 kg/m3,-una conductividad térmica de 0,028 W/mK, una resistencia térmica 1,75 m2k/W y una reacción al fuego Euroclase E y protegida con elastómero de poliuretano proyectado "in situ", densidad 1000 kg/m³, de 1,5 a 3 mm de espesor medio, color a elegir.				**23,69 €**
	Código	**Ud**	**COMPONENTES**	**Rendimiento**	**P. Básico**	**Importe parcial**	
	MAT. 099	m2	Espuma rígida de poliuretano proyectado "in situ", densidad mínima 50 kg/m³, espesor medio mínimo 50 mm, Euroclase E de reacción al fuego, según UNE-EN 14315-1.	1,05	5,48	5,75	
	MAT. 022	m2	Elastómero de poliuretano proyectado "in situ", densidad 1000 kg/m³, de 1,5 a 3 mm de espesor medio, color a elegir	1,05	9	9,45	
	MAQ. 001	h	Maquinaria para proyección de productos aislantes.	0,15	15,25	2,29	
	MOB. 001	h	Oficial 1ª Aplicador de productos aislantes	0,152	17,24	2,62	
	MOB. 002	h	Ayudante aplicador de productos aislantes	0,152	16,13	2,45	
		%	Costes Indirectos	5,00%	22,56	1,13	
SOLUCIÓN 07: FACHADA INTERIOR CON INSUFLACIÓN DE LANA DE ROCA EN CÁMARA							
07.01	SFI.001	m2	Rehabilitación de fachada mediante insuflación en cerramientos de doble hoja de fábrica, rellenando el interior de la cámara de aire de 20 mm de espesor medio, mediante insuflación, desde el interior, de nódulos de lana de roca sin ligantes, con una densidad nominal de 70 kg/m3 y conductividad térmica de 0,038 W/mk.				**19,32 €**
	Código	**Ud**	**COMPONENTES**	**Rendimiento**	**P. Básico**	**Importe parcial**	
	MAT. 080	kg	Nódulos de lana mineral natural (LMN) sin ligantes, no aptos como soporte nutritivo para el desarrollo de hongos ni bacterias, densidad 70 kg/m³, conductividad térmica 0,038 W/(mK), Euroclase A1 de reacción al fuego y capacidad de absorción de agua a corto plazo <=1 kg/m², según EN 14064-1, para inyección o relleno de cámaras.	1,75	4,6	8,05	
	MAT. 018	kg	Mortero de cemento, color gris, compuesto de cemento, áridos seleccionados y aditivos, tipo GP CSIII W2 según UNE-EN 998-1.	0,12	0,21	0,02	
	MAQ. 003	h	Maquinaria para insuflación de aislamiento en cámaras de aire.	0,12	13	1,50	
	MOB. 005	h	Oficial 1ª Montador de aislamientos	0,260	17,82	4,63	
	MOB. 006	h	Ayudante montador de aislamientos	0,260	16,13	4,19	
		%	Costes Indirectos	5,00%	18,40	0,92	
SOLUCIÓN 08: FACHADA INTERIOR CON PANELES DE POLIESTIRENO EXPANDIDO							
08.01	SFI.002	m2	Rehabilitación por el interior mediante trasdosado directo sobre partición interior, W 631 "KNAUF", de 60 mm de espesor total, compuesto por placa de yeso laminado tipo Polyplac (XPE), de 10+30 mm de espesor, que es una placa de yeso laminado de tipo A, a la cual se incorpora en su dorso una plancha de poliestireno expandido de 50 mm de espesor con una resistencia térmica de 1,30 m2k/W de 15 Kg/m3 de densidad y una lamina de aluminio entre el aislante , recibida directamente sobre el paramento vertical con pasta de agarre Perlfix. Incluso p/p de replanteo de la línea de paramento acabado, de las zonas de paso y de los huecos; colocación sucesiva, para cada placa, de las pelladas de pasta de agarre en el paramento soporte; corte de las placas, colocación de calzos en la zona inferior y colocación individual de las placas mediante presión sobre las pelladas; formación de juntas de dilatación; tratamiento de las zonas de paso y huecos; ejecución de ángulos; tratamiento de juntas mediante pasta y cinta de juntas; recibido de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones, previo replanteo de su ubicación en las placas y perforación de las mismas, y limpieza final.				**27,72 €**
	Código	**Ud**	**COMPONENTES**	**Rendimiento**	**P. Básico**	**Importe parcial**	
	MAT. 023	kg	Pasta de agarre, según UNE-EN 14496	3,50	0,57	2,00	
	MAT. 024	m2	Placa transformada Polyplac (XPE) 10+30 mm "KNAUF" formada por una placa de yeso laminado PYL 10x1200x2600, BA, UNE-EN 13950 que lleva pegada una lámina de poliestireno expandido 50 mm de espesor con una resistencia térmica de 1,30 m2k/W de 15 Kg/m3 de densidad de 15 kg/m³ de densidad.	1,05	10,18	10,69	
	MAT. 025	kg	Pasta de juntas Jointfiller F-1 GLS "KNAUF", según UNE-EN 13963.	0,30	1,3	0,39	
	MAT. 026	m	Cinta de juntas de 50 mm de anchura	1,60	0,03	0,05	
	MAT. 038	l	Pintura plástica para interior en dispersión acuosa, lavable, tipo II según UNE 48243, permeable al vapor de agua, color blanco, acabado mate, aplicada con brocha, rodillo o pistola.	0,25	4,43	1,11	
	MOB. 007	h	Oficial 1ª Construcción	0,283	17,24	4,88	
	MOB. 008	h	Peón ordinario construcción	0,101	15,92	1,61	
	MOB. 011	h	Oficial 1ª Pintor	0,163	17,24	2,81	
	MOB. 012	h	Ayudante pintor	0,196	16,13	3,16	
		%	Costes Indirectos	5,00%	20,72	1,04	
SOLUCIÓN 09: FACHADA INTERIOR CON PANELES DE LANA MINERAL							

09.01	SFI.003	m2	Rehabilitación de fachada interior mediante el sistema "ROCKWOOL" de aislamiento termoacústico y trasdosado autoportante, colocado en particiones interiores y por el interior de cerramientos verticales, formado por el trasdosado, compuesto por: placa de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 15 / borde afinado, atornillada directamente a una estructura autoportante de acero galvanizado formada por perfiles horizontales de 30x30 mm, sólidamente fijados al suelo y al techo y maestras verticales de 60x27 mm y 0,6 mm de espesor, con una modulación de 600 mm, fijadas al paramento; aislamiento de panel flexible y ligero de lana de roca volcánica Confortpan 208 Roxul "ROCKWOOL", según UNE-EN 13162, no revestido, de 40 mm de espesor, resistencia térmica 1,05 m²K/W, conductividad térmica 0,04 W/(mK), colocado entre los montantes de la estructura portante; y capa de pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, mediante aplicación de una mano de fondo de emulsión acrílica acuosa como fijador de superficie y dos manos de acabado con pintura plástica en dispersión acuosa tipo II según UNE 48243				**38,25 €**
	Código	**Ud**	**COMPONENTES**	**Rendimiento**	**P. Básico**	**Importe parcial**	
	MAT. 027	m	Banda acústica de dilatación de 50 mm de anchura.	0,80	0,26	0,21	
	MAT. 028	m	Anclaje directo para maestra 60/27	0,70	0,69	0,48	
	MAT. 029	ud	Fijación compuesta por taco y tornillo 5x27.	1,60	0,06	0,10	
	MAT. 030	m2	Panel flexible y ligero de lana de roca volcánica Confortpan 208 Roxul "ROCKWOOL", según UNE-EN 13162, no revestido, de 40 mm de espesor, resistencia térmica 1,05 m²K/W, conductividad térmica 0,04 W/(mK), densidad 30 kg/m³, calor específico 840 J/kgK y factor de resistencia a la difusión del vapor de agua 1,3.	1,05	3,04	3,19	
	MAT. 031	m	Maestra 60/27 de chapa de acero galvanizado, de ancho 60 mm, según UNE-EN 14195.	1,75	1,44	2,52	
	MAT. 032	m	Perfil de acero galvanizado, en U, de 30 mm.	1,22	1,26	1,54	
	MAT. 033	ud	Tornillo autoperforante 3,5x9,5 mm.	1,40	0,03	0,04	
	MAT. 034	ud	Tornillo autoperforante 3,5x25 mm.	14,00	0,1	1,40	
	MAT. 035	m2	Placa de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 15 / borde afinado.	1,05	5,07	5,32	
	MAT. 036	kg	Pasta para juntas, según UNE-EN 13963	0,30	1,26	0,38	
	MAT. 026	m	Cinta de juntas de 50 mm de anchura	1,60	0,03	0,05	
	MAT. 037	l	Emulsión acrílica acuosa como fijador de superficies, incoloro, acabado brillante, aplicada con brocha, rodillo o pistola.	0,18	7,76	1,40	
	MAT. 038	l	Pintura plástica para interior en dispersión acuosa, lavable, tipo II según UNE 48243, permeable al vapor de agua, color blanco, acabado mate, aplicada con brocha, rodillo o pistola.	0,25	4,43	1,11	
	MOB. 005	h	Oficial 1ª Montador de aislamientos	0,117	17,82	2,08	
	MOB. 006	h	Ayudante montador de aislamientos	0,068	16,13	1,10	
	MOB. 009	h	Oficial 1ª Montador de prefabricados interiores	0,351	17,82	6,25	
	MOB. 010	h	Ayudante montador de prefabricados interiores	0,204	16,13	3,29	
	MOB. 011	h	Oficial 1ª Pintor	0,163	17,24	2,81	
	MOB. 012	h	Ayudante pintor	0,196	16,13	3,16	
		%	Costes Indirectos	5,00%	36,43	1,82	
SOLUCIÓN 10: FACHADA INTERIOR CON PANELES DE POLIESTIRENO EXTRUÍDO							
10.01	SFI.004	m2	Rehabilitación de fachada interior mediante panel rígido de poliestireno extruido de superficie lisa y mecanizado lateral recto, de 600x1250 mm y 34 mm de espesor, resistencia a compresión >= 200 kPa, resistencia térmica 1,15 m²K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), fijado mecánicamente al soporte y placa de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 15 / borde afinado pegado con cola sobre la superficie del aislante; y capa de pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, mediante aplicación de una mano de fondo de emulsión acrílica acuosa como fijador de superficie y dos manos de acabado con pintura plástica en dispersión acuosa tipo II según UNE 48243				**34,61 €**
	Código	**Ud**	**COMPONENTES**	**Rendimiento**	**P. Básico**	**Importe parcial**	
	MAT. 039	m2	Panel rígido de poliestireno extruido según UNE-EN 13164, de superficie lisa y mecanizado lateral recto, de 600x1250 mm y 40 mm de espesor, resistencia térmica 1,15 m²K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), 200 kPa de resistencia a compresión, factor de resistencia a la difusión del vapor de agua 150, calor específico 1400 J/kgK, Euroclase E de reacción al fuego.	1,05	4,83	5,07	
	MAT. 040	ud	Fijación mecánica para paneles aislantes de poliestireno extruido, colocados directamente sobre la superficie soporte.	6,00	0,13	0,78	
	MAT. 035	m2	Placa de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 15 / borde afinado.	1,05	5,07	5,32	
	MAT. 023	kg	Pasta de agarre, según UNE-EN 14496	3,50	0,57	2,00	
	MAT. 036	kg	Pasta para juntas, según UNE-EN 13963	0,30	1,26	0,38	
	MAT. 026	m	Cinta de juntas de 50 mm de anchura	1,60	0,03	0,05	
	MAT. 037	l	Emulsión acrílica acuosa como fijador de superficies, incoloro, acabado brillante, aplicada con brocha, rodillo o pistola.	0,18	7,76	1,40	
	MAT. 038	l	Pintura plástica para interior en dispersión acuosa, lavable, tipo II según UNE 48243, permeable al vapor de agua, color blanco, acabado mate, aplicada con brocha, rodillo o pistola.	0,25	4,43	1,11	
	MOB. 005	h	Oficial 1ª Montador de aislamientos	0,109	17,82	1,94	
	MOB. 006	h	Ayudante montador de aislamientos	0,109	16,13	1,76	
	MOB. 009	h	Oficial 1ª Montador de prefabricados interiores	0,305	17,82	5,44	
	MOB. 010	h	Ayudante montador de prefabricados interiores	0,109	16,13	1,76	
	MOB. 011	h	Oficial 1ª Pintor	0,163	17,24	2,81	
	MOB. 012	h	Ayudante pintor	0,196	16,13	3,16	
		%	Costes Indirectos	5,00%	32,97	1,65	
SOLUCIÓN 11: CUBIERTA VENTILADA TRANSITABLE CON XPS							

11.01	CVT.001	m2	Rehabilitación de cubierta plana transitable, ventilada, con solado fijo, tipo convencional, pendiente del 1% al 5%, para tráfico peatonal privado, compuesta de los siguientes elementos: FORMACIÓN DE PENDIENTES: solera de tablero cerámico hueco machihembrado de 80x25x3,5 cm con una capa de regularización de mortero de cemento, industrial, M-5, de 3 cm de espesor y acabado fratasado, apoyada sobre los tabiques aligerados de ladrillo cerámico hueco aprovechables de la antigua cubierta y recibidos con mortero de cemento, industrial, M-5, dispuestos cada 80 cm y con 30 cm de altura media, rematados superiormente con maestras de mortero de cemento, industrial, M-5; AISLAMIENTO TÉRMICO: panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 60 mm de espesor, resistencia a compresión >= 300 kPa, resistencia térmica 1,75 m²K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK); IMPERMEABILIZACIÓN: tipo monocapa, adherida, formada por una lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40-FP, con armadura de fieltro de poliéster no tejido de 160 g/m², de superficie no protegida colocada con emulsión asfáltica aniónica sin cargas, tipo EA; CAPA SEPARADORA BAJO PROTECCIÓN: geotextil no tejido sintético, termosoldado, de polipropileno-polietileno, de 200 g/m²; CAPA DE PROTECCIÓN: Pavimento de baldosas de baldosín catalán mate o natural 4/0/-/E, 10x20 cm colocadas en capa fina con adhesivo cementoso mejorado, C2 sin ninguna característica adicional, color gris, sobre una capa de regularización de mortero de cemento, industrial, M-5, de 4 cm de espesor, rejuntadas con mortero de juntas cementoso con resistencia elevada a la abrasión y absorción de agua reducida, CG2, para junta abierta (entre 3 y 15 mm), con la misma tonalidad de las piezas.				**92,36 €**
	Código	**Ud**	**COMPONENTES**	**Rendimiento**	**P. Básico**	**Importe parcial**	
	MAT. 044	t	Mortero de cemento para albañilería (M-5) suministrado en sacos	0,16	32,25	5,13	
	MAT. 043	m2	Panel rígido de poliestireno extruido según UNE-EN 13164, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 600x1250 mm y 60 mm de espesor, resistencia térmica 1,75 m²K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), 300 kPa de resistencia a compresión, factor de resistencia a la difusión del vapor de agua 150, calor específico 1400 J/kgK, Euroclase E de reacción al fuego	1,20	7,61	9,13	
	MAT. 056	ud	Tablero cerámico hueco machihembrado, para revestir, 80x25x3,5 cm, según UNE 67041.	5,00	0,48	2,40	
	MAT. 041	m2	Lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40-FP, de 3,5 mm de espesor, masa nominal 4 kg/m², con armadura de fieltro de poliéster no tejido de 160 g/m², de superficie no protegida. Según UNE-EN 13707.	1,10	6,21	6,83	
	MAT. 042	kg	Emulsión asfáltica aniónica sin cargas, tipo EA según UNE 104231.	0,30	2,18	0,65	
	MAT. 057	m2	Geotextil no tejido sintético, termosoldado, de polipropileno-polietileno, de 200 g/m².	1,05	2,2	2,31	
	MAT. 045	kg	Adhesivo cementoso mejorado, C2 según UNE-EN 12004, color gris.	4,00	0,41	1,64	
	MAT. 046	m2	Baldosa cerámica de baldosín catalán 4/3/-/E, acabado mate o natural, 10x20 cm, 8,00€/m², según UNE-EN 14411.	1,05	8	8,40	
	MAT. 047	kg	Mortero de juntas cementoso con resistencia elevada a la abrasión y absorción de agua reducida, CG2, para junta abierta entre 3 y 15 mm, según UNE-EN 13888.	0,18	0,99	0,18	
	MAT. 062	m2	Picado de pavimento de rasilla cerámica en cubierta plana, y picado del material de agarre, con medios manuales, sin afectar a la estabilidad de los elementos constructivos contiguos. Incluso p/p de limpieza, acopio, retirada y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.	1,00	2,89	2,89	
	MOB. 007	h	Oficial 1ª Construcción	0,788	17,24	13,59	
	MOB. 008	h	Peón ordinario construcción	1,217	15,92	19,37	
	MOB. 013	h	Oficial 1ª Aplicador de láminas impermeabilizantes	0,121	17,24	2,09	
	MOB. 014	h	Ayudante aplicador de láminas impermeabilizantes	0,121	16,13	1,95	
	MOB. 001	h	Oficial 1ª Aplicador de productos aislantes	0,050	17,24	0,86	
	MOB. 002	h	Ayudante aplicador de productos aislantes	0,050	16,13	0,81	
	MOB. 015	h	Oficial 1ª solador	0,404	17,24	6,96	
	MOB. 016	h	Ayudante solador	0,202	16,13	3,26	
		%	Costes Indirectos	5,00%	78,23	3,91	
SOLUCIÓN 12: CUBIERTA VENTILADA TRANSITABLE CON EPS-h							
12.01	CVT.002	m2	Rehabilitación de cubierta plana transitable, ventilada, con solado fijo, tipo convencional, pendiente del 1% al 5%, para tráfico peatonal privado, compuesta de los siguientes elementos: FORMACIÓN DE PENDIENTES: solera de tablero cerámico hueco machihembrado de 80x25x3,5 cm con una capa de regularización de mortero de cemento, industrial, M-5, de 3 cm de espesor y acabado fratasado, apoyada sobre tabiques aligerados de ladrillo cerámico hueco aprovechables de la antigua cubierta, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, dispuestos cada 80 cm y con 30 cm de altura media, rematados superiormente con maestras de mortero de cemento, industrial, M-5; AISLAMIENTO TÉRMICO: panel rígido de poliestireno expandido hidrófobo, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 60 mm de espesor, resistencia térmica 1,6 m²K/W, conductividad térmica 0,037 W/(mK); IMPERMEABILIZACIÓN: tipo monocapa, adherida, formada por una lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40-FP, con armadura de fieltro de poliéster no tejido de 160 g/m², de superficie no protegida colocada con emulsión asfáltica aniónica sin cargas, tipo EA; CAPA SEPARADORA BAJO PROTECCIÓN: geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado, con una resistencia a la tracción longitudinal de 2 kN/m, una resistencia a la tracción transversal de 2 kN/m, una apertura de cono al ensayo de perforación dinámica según UNE-EN ISO 13433 inferior a 27 mm, resistencia CBR a punzonamiento 0,4 kN y una masa superficial de 200 g/m²; CAPA DE PROTECCIÓN: Pavimento de baldosas de baldosín catalán mate o natural , 10x20 cm colocadas en capa fina con adhesivo cementoso mejorado, C2 sin ninguna característica adicional, color gris, sobre una capa de regularización de mortero de cemento, industrial, M-5, de 4 cm de espesor, rejuntadas con mortero de juntas cementoso con resistencia elevada a la abrasión y absorción de agua reducida, CG2, para junta abierta (entre 3 y 15 mm), con la misma tonalidad de las piezas.				**91,54 €**
	Código	**Ud**	**COMPONENTES**	**Rendimiento**	**P. Básico**	**Importe parcial**	
	MAT. 044	t	Mortero de cemento para albañilería (M-5) suministrado en sacos	0,16	32,25	5,13	
	MAT. 052	m2	Panel rígido de poliestireno expandido (hidrófobo), según UNE-EN 13163, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 60 mm de espesor, resistencia térmica 1,8 m²K/W, conductividad térmica 0,033 W/(mK), Euroclase E de reacción al fuego, con código de designación EPS-EN 13163-L1-W1-T1-S1-P3-DS(N)2-BS250-CS(10)200-DS(70,90)1-WL(T)2.	1,20	7,87	9,44	
	MAT. 056	ud	Tablero cerámico hueco machihembrado, para revestir, 80x25x3,5 cm, según UNE 67041.	5,00	0,48	2,40	
	MAT. 041	m2	Lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40-FP, de 3,5 mm de espesor, masa nominal 4 kg/m², con armadura de fieltro de poliéster no tejido de 160 g/m², de superficie no protegida. Según UNE-EN 13707.	1,10	6,21	6,83	
	MAT. 042	kg	Emulsión asfáltica aniónica sin cargas, tipo EA según UNE 104231.	0,30	2,18	0,65	
	MAT. 058	m2	Geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado, con una resistencia a la tracción longitudinal de 2 kN/m, una resistencia a la tracción transversal de 2 kN/m, una apertura de cono al ensayo de perforación dinámica según UNE-EN ISO 13433 inferior a 27 mm, resistencia CBR a punzonamiento 0,4 kN y una masa superficial de 200 g/m², según UNE-EN 13252.	1,05	1,04	1,09	

	MAT. 045	kg	Adhesivo cementoso mejorado, C2 según UNE-EN 12004, color gris.	4,00	0,41	1,64	
	MAT. 046	m2	Baldosa cerámica de baldosín catalán 4/3/-/E, acabado mate o natural, 10x20 cm, 8,00€/m², según UNE-EN 14411.	1,05	8	8,40	
	MAT. 047	kg	Mortero de juntas cementoso con resistencia elevada a la abrasión y absorción de agua reducida, CG2, para junta abierta entre 3 y 15 mm, según UNE-EN 13888.	0,30	0,99	0,30	
	MAT. 062	m2	Picado de pavimento de rasilla cerámica en cubierta plana, y picado del material de agarre, con medios manuales, sin afectar a la estabilidad de los elementos constructivos contiguos. Incluso p/p de limpieza, acopio, retirada y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.	1,00	2,89	2,89	
	MOB. 007	h	Oficial 1ª Construcción	0,788	17,24	13,59	
	MOB. 008	h	Peón ordinario construcción	1,217	15,92	19,37	
	MOB. 013	h	Oficial 1ª Aplicador de láminas impermeabilizantes	0,121	17,24	2,09	
	MOB. 014	h	Ayudante aplicador de láminas impermeabilizantes	0,121	16,13	1,95	
	MOB. 001	h	Oficial 1ª Aplicador de productos aislantes	0,050	17,24	0,86	
	MOB. 002	h	Ayudante aplicador de productos aislantes	0,050	16,13	0,81	
	MOB. 015	h	Oficial 1ª solador	0,404	17,24	6,96	
	MOB. 016	h	Ayudante solador	0,202	16,13	3,26	
		%	Costes Indirectos	5,00%	77,44	3,87	
SOLUCIÓN 13: CUBIERTA VENTILADA TRANSITABLE CON LANA MINERAL							
13.01	CVT.003	m2	Rehabilitación de cubierta plana transitable, ventilada, con solado fijo, tipo convencional, pendiente del 1% al 5%, para tráfico peatonal privado, compuesta de los siguientes elementos: FORMACIÓN DE PENDIENTES: solera de tablero cerámico hueco machihembrado de 80x25x3,5 cm con una capa de regularización de mortero de cemento, industrial, M-5, de 3 cm de espesor y acabado fratasado, apoyada sobre tabiques aligerados de ladrillo cerámico hueco aprovechables de la antigua cubierta, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, dispuestos cada 80 cm y con 30 cm de altura media, rematados superiormente con maestras de mortero de cemento, industrial, M-5; AISLAMIENTO TÉRMICO: fieltro aislante de lana mineral, según UNE-EN 13162, revestido por una de sus caras con un complejo de papel kraft con polietileno que actúa como barrera de vapor, de 60 mm de espesor, resistencia térmica 1,5 m²K/W, conductividad térmica 0,042 W/(mK); IMPERMEABILIZACIÓN: tipo monocapa, adherida, formada por una lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40-FP, con armadura de fieltro de poliéster no tejido de 160 g/m², de superficie no protegida colocada con emulsión asfáltica aniónica sin cargas, tipo EA; CAPA SEPARADORA BAJO PROTECCIÓN: geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado, con una resistencia a la tracción longitudinal de 2 kN/m, una resistencia a la tracción transversal de 2 kN/m, una apertura de cono al ensayo de perforación dinámica según UNE-EN ISO 13433 inferior a 27 mm, resistencia CBR a punzonamiento 0,4 kN y una masa superficial de 200 g/m²; CAPA DE PROTECCIÓN: Pavimento de baldosas de baldosín catalán mate o natural 4/0/-/E, 10x20 cm colocadas en capa fina con adhesivo cementoso mejorado, C2 sin ninguna característica adicional, color gris, sobre una capa de regularización de mortero de cemento, industrial, M-5, de 4 cm de espesor, rejuntadas con mortero de juntas cementoso con resistencia elevada a la abrasión y absorción de agua reducida, CG2, para junta abierta (entre 3 y 15 mm), con la misma tonalidad de las piezas.				**85,68 €**
	Código	**Ud**	**COMPONENTES**	**Rendimiento**	**P. Básico**	**Importe parcial**	
	MAT. 044	t	Mortero de cemento para albañilería (M-5) suministrado en sacos	0,16	32,25	5,13	
	MAT. 060	m2	Panel rígido de poliestireno expandido, según UNE-EN 13163, mecanizado lateral recto, de 20 mm de espesor, resistencia térmica 0,55 m²K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), para junta de dilatación	0,01	1,34	0,01	
	MAT. 059	m2	Fieltro aislante de lana mineral, según UNE-EN 13162, revestido por una de sus caras con un complejo de papel kraft con polietileno que actúa como barrera de vapor, de 60 mm de espesor, resistencia térmica 1,5 m²K/W, conductividad térmica 0,042 W/(mK).	1,20	3,41	4,09	
	MAT. 056	ud	Tablero cerámico hueco machihembrado, para revestir, 80x25x3,5 cm, según UNE 67041.	5,00	0,48	2,40	
	MAT. 041	m2	Lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40-FP, de 3,5 mm de espesor, masa nominal 4 kg/m², con armadura de fieltro de poliéster no tejido de 160 g/m², de superficie no protegida. Según UNE-EN 13707.	1,10	6,21	6,83	
	MAT. 042	kg	Emulsión asfáltica aniónica sin cargas, tipo EA según UNE 104231.	0,30	2,18	0,65	
	MAT. 058	m2	Geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado, con una resistencia a la tracción longitudinal de 2 kN/m, una resistencia a la tracción transversal de 2 kN/m, una apertura de cono al ensayo de perforación dinámica según UNE-EN ISO 13433 inferior a 27 mm, resistencia CBR a punzonamiento 0,4 kN y una masa superficial de 200 g/m², según UNE-EN 13252.	1,05	1,04	1,09	
	MAT. 045	kg	Adhesivo cementoso mejorado, C2 según UNE-EN 12004, color gris.	4,00	0,41	1,64	
	MAT. 046	m2	Baldosa cerámica de baldosín catalán 4/3/-/E, acabado mate o natural, 10x20 cm, 8,00€/m², según UNE-EN 14411.	1,05	8	8,40	
	MAT. 047	kg	Mortero de juntas cementoso con resistencia elevada a la abrasión y absorción de agua reducida, CG2, para junta abierta entre 3 y 15 mm, según UNE-EN 13888.	0,30	0,99	0,30	
	MAT. 062	m2	Picado de pavimento de rasilla cerámica en cubierta plana, y picado del material de agarre, con medios manuales, sin afectar a la estabilidad de los elementos constructivos contiguos. Incluso p/p de limpieza, acopio, retirada y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.	1,00	2,89	2,89	
	MOB. 007	h	Oficial 1ª Construcción	0,788	17,24	13,59	
	MOB. 008	h	Peón ordinario construcción	1,217	15,92	19,37	
	MOB. 013	h	Oficial 1ª Aplicador de láminas impermeabilizantes	0,121	17,24	2,09	
	MOB. 014	h	Ayudante aplicador de láminas impermeabilizantes	0,121	16,13	1,95	
	MOB. 001	h	Oficial 1ª Aplicador de productos aislantes	0,050	17,24	0,86	
	MOB. 002	h	Ayudante aplicador de productos aislantes	0,050	16,13	0,81	
	MOB. 015	h	Oficial 1ª solador	0,404	17,24	6,96	
	MOB. 016	h	Ayudante solador	0,202	16,13	3,26	
		%	Costes Indirectos	5,00%	66,98	3,35	
SOLUCIÓN 14: CUBIERTA VENTILADA TRANSITABLE CON PUR							

14.01	CVT.004	m2	Rehabilitación de cubierta plana transitable, ventilada, con solado fijo, tipo convencional, pendiente del 1% al 5%, para tráfico peatonal privado, compuesta de los siguientes elementos: FORMACIÓN DE PENDIENTES: solera de tablero cerámico hueco machihembrado de 80x25x3,5 cm con una capa de regularización de mortero de cemento, industrial, M-5, de 3 cm de espesor y acabado fratasado, apoyada sobre tabiques aligerados de ladrillo cerámico hueco aprovechable de la cubierta antigua, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, dispuestos cada 80 cm y con 30 cm de altura media, rematados superiormente con maestras de mortero de cemento, industrial, M-5; AISLAMIENTO TÉRMICO: espuma rígida de poliuretano proyectado "in situ", densidad mínima 45 kg/m³, espesor medio mínimo 60 mm; IMPERMEABILIZACIÓN: tipo monocapa, adherida, formada por una lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40-FP, con armadura de fieltro de poliéster no tejido de 160 g/m², de superficie no protegida colocada con emulsión asfáltica aniónica sin cargas, tipo EA; CAPA SEPARADORA BAJO PROTECCIÓN: geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado, con una resistencia a la tracción longitudinal de 2 kN/m, una resistencia a la tracción transversal de 2 kN/m, una apertura de cono al ensayo de perforación dinámica según UNE-EN ISO 13433 inferior a 27 mm, resistencia CBR a punzonamiento 0,4 kN y una masa superficial de 200 g/m²; CAPA DE PROTECCIÓN: Pavimento de baldosas de baldosín catalán mate o natural 4/0/-/E, 10x20 cm colocadas en capa fina con adhesivo cementoso mejorado, C2 sin ninguna característica adicional, color gris, sobre una capa de regularización de mortero de cemento, industrial, M-5, de 4 cm de espesor, rejuntadas con mortero de juntas cementoso con resistencia elevada a la abrasión y absorción de agua reducida, CG2, para junta abierta (entre 3 y 15 mm), con la misma tonalidad de las piezas.	**100,63 €**

Código	Ud	COMPONENTES	Rendimiento	P. Básico	Importe parcial
MAT. 044	t	Mortero de cemento para albañilería (M-5) suministrado en sacos	0,16	32,25	5,13
MAT. 060	m2	Panel rígido de poliestireno expandido, según UNE-EN 13163, mecanizado lateral recto, de 20 mm de espesor, resistencia térmica 0,55 m²K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), para junta de dilatación	0,01	1,34	0,01
MAT. 061	m2	Espuma rígida de poliuretano proyectado "in situ", densidad mínima 45 kg/m³, espesor medio mínimo 60 mm, aplicado en cubiertas planas, según UNE-EN 14315-1.	1,20	13,82	16,58
MAT. 056	ud	Tablero cerámico hueco machihembrado, para revestir, 80x25x3,5 cm, según UNE 67041.	5,00	0,48	2,40
MAT. 041	m2	Lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40-FP, de 3,5 mm de espesor, masa nominal 4 kg/m², con armadura de fieltro de poliéster no tejido de 160 g/m², de superficie no protegida. Según UNE-EN 13707.	1,10	6,21	6,83
MAT. 042	kg	Emulsión asfáltica aniónica sin cargas, tipo EA según UNE 104231.	0,30	2,18	0,65
MAT. 058	m2	Geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado, con una resistencia a la tracción longitudinal de 2 kN/m, una resistencia a la tracción transversal de 2 kN/m, una apertura de cono al ensayo de perforación dinámica según UNE-EN ISO 13433 inferior a 27 mm, resistencia CBR a punzonamiento 0,4 kN y una masa superficial de 200 g/m², según UNE-EN 13252.	1,05	1,04	1,09
MAT. 045	kg	Adhesivo cementoso mejorado, C2 según UNE-EN 12004, color gris.	4,00	0,41	1,64
MAT. 046	m2	Baldosa cerámica de baldosín catalán 4/3/-/E, acabado mate o natural, 10x20 cm, 8,00€/m², según UNE-EN 14411.	1,05	8	8,40
MAT. 047	kg	Mortero de juntas cementoso con resistencia elevada a la abrasión y absorción de agua reducida, CG2, para junta abierta entre 3 y 15 mm, según UNE-EN 13888.	0,30	0,99	0,30
MAQ. 001	h	Maquinaria para proyección de productos aislantes.	0,12	15,25	1,75
MAT. 062	m2	Picado de pavimento de rasilla cerámica en cubierta plana, y picado del material de agarre, con medios manuales, sin afectar a la estabilidad de los elementos constructivos contiguos. Incluso p/p de limpieza, acopio, retirada y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.	1,00	2,89	2,89
MOB. 007	h	Oficial 1ª Construcción	0,788	17,24	13,59
MOB. 008	h	Peón ordinario construcción	1,217	15,92	19,37
MOB. 013	h	Oficial 1ª Aplicador de láminas impermeabilizantes	0,121	17,24	2,09
MOB. 014	h	Ayudante aplicador de láminas impermeabilizantes	0,121	16,13	1,95
MOB. 001	h	Oficial 1ª Aplicador de productos aislantes	0,050	17,24	0,86
MOB. 002	h	Ayudante aplicador de productos aislantes	0,050	16,13	0,81
MOB. 015	h	Oficial 1ª solador	0,404	17,24	6,96
MOB. 016	h	Ayudante solador	0,202	16,13	3,26
	%	Costes Indirectos	5,00%	81,22	4,06

SOLUCIÓN 15: CARPINTERÍA EXTERIOR DE ALUMINIO

15.01	CEA.001	Ud	Rehabilitación de cerramientos de huecos de fachada (dormitorios), mediante el levantado de la carpintería acristalada existente, de cualquier tipo, situada en fachada PATIO, de menos de 3 m² de superficie, con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor y sustitución por carpintería de aluminio anodizado natural, con un espesor mínimo de 15 micras, para conformado de ventana de aluminio, corredera simple, de 120x120 cm, serie alta, formada por dos hojas, con perfilería provista de rotura de puente térmico, y con premarco. Espesor y calidad del proceso de anodizado garantizado por el sello EWAA-EURAS. Compuesta por perfiles extrusionados formando marcos y hojas de 1,5 mm de espesor mínimo en perfiles estructurales. Accesorios, herrajes de colgar y apertura, juntas de acristalamiento de EPDM, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad, accesorios y utillajes de mecanizado homologados; Compacto incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor, equipada con todos sus accesorios y doble acristalamiento estándar, conjunto formado por vidrio exterior Float incoloro de 4 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior Float incoloro de 4 mm de espesor, con calzos y sellado continuo	**717,09 €**

Código	Ud	COMPONENTES	Rendimiento	P. Básico	Importe parcial
MAT. 063	m	Premarco de aluminio de 30x20x1,5 mm, ensamblado mediante escuadras y provisto de patillas para la fijación del mismo a la obra.	4,80	3,38	16,22
MAT. 064	m	Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de marco lateral sin guía de persiana, gama alta, con rotura de puente térmico, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD).	2,40	26,74	64,18
MAT. 065	m	Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de marco guía superior, gama alta, con rotura de puente térmico, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD).	1,20	34,35	41,22
MAT. 066	m	Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de marco guía inferior, gama alta, con rotura de puente térmico, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD).	1,20	33,12	39,74
MAT. 067	m	Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de hoja horizontal, gama alta, con rotura de puente térmico, incluso junta exterior del cristal y felpas, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD).	2,30	24,3	55,89
MAT. 068	m	Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de hoja vertical lateral, gama alta, con rotura de puente térmico, incluso junta exterior del cristal y felpas, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD).	2,30	24,3	55,89

	MAT. 069	m	Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de hoja vertical central, gama alta, con rotura de puente térmico, incluso junta exterior del cristal y felpa, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD).	2,30	24,3	55,89	
	MAT. 070	m	Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de junquillo, gama alta, con rotura de puente térmico, incluso junta interior del cristal y parte proporcional de grapas, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD).	3,52	1,96	6,90	
	MAT. 071	Ud	Cartucho de masilla de silicona neutra.	0,17	3,13	0,53	
	MAT. 072	Ud	Kit compuesto por escuadras, tapas de condensación y salida de agua, y herrajes de ventana corredera de dos hojas.	1,00	12,98	12,98	
	MAT. 073	m2	Doble acristalamiento estándar, conjunto formado por vidrio exterior Float incoloro de 4 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior Float incoloro de 4 mm de espesor.	1,51	20	30,20	
	MAT. 074	Ud	Cartucho de 310 ml de silicona sintética incolora Elastosil WS-305-N "SIKA"	0,58	2,47	1,43	
	MAT. 075	Ud	Material auxiliar para la colocación de vidrios.	1,00	1,26	1,26	
	MAT. 076	m2	Persiana de lamas enrollables de PVC, accionamiento manual mediante cinta y recogedor, en carpintería de aluminio, incluso compacto térmico incorporado (monoblock). Según UNE-EN 13659.	1,58	27,27	43,20	
	MAT. 077	m	Guía de persiana de aluminio anodizado natural, con rotura de puente térmico, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD) que garantiza el espesor y la calidad del proceso de anodizado	2,40	11,37	27,29	
	MOB. 008	h	Peón ordinario construcción	0,680	15,92	10,83	
	MOB. 017	h	Oficial 1ª Cerrajero	5,150	17,52	90,23	
	MOB. 018	h	Ayudante cerrajero	5,200	16,19	84,19	
	MOB. 019	h	Oficial 1ª Cristalero	1,267	18,62	23,59	
	MOB. 020	h	Ayudante cristalero	1,267	17,42	22,07	
		%	Costes Indirectos	5,00%	667,50	33,37	

15.02	CEA.002	Ud	Rehabilitación de cerramientos de huecos de fachada (comedor), mediante el levantado de la carpintería acristalada existente, de cualquier tipo, situada en fachada PRINCIPAL, de menos de 3 m² de superficie, con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor y sustitución por carpintería de aluminio anodizado natural, con un espesor mínimo de 15 micras, para conformado de ventana de aluminio, corredera simple, de 120x120 cm, con fijo inferior de 40 cm de alto, serie alta, formada por dos hojas, con perfilería provista de rotura de puente térmico, y con premarco. Espesor y calidad del proceso de anodizado garantizado por el sello EWAA-EURAS. Compuesta por perfiles extrusionados formando marcos y hojas de 1,5 mm de espesor mínimo en perfiles estructurales. Accesorios, herrajes de colgar y apertura, juntas de acristalamiento de EPDM, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad, accesorios y utillajes de mecanizado homologados; Compacto incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor, equipada con todos sus accesorios y doble acristalamiento estándar, conjunto formado por vidrio exterior Float incoloro de 4 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior Float incoloro de 4 mm de espesor, con calzos y sellado continuo	**853,77 €**

Código	Ud	COMPONENTES	Rendimiento	P. Básico	Importe parcial
MAT. 063	m	Premarco de aluminio de 30x20x1,5 mm, ensamblado mediante escuadras y provisto de patillas para la fijación del mismo a la obra.	5,60	3,38	18,93
MAT. 064	m	Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de marco lateral sin guía de persiana, gama alta, con rotura de puente térmico, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD).	2,40	26,74	64,18
MAT. 065	m	Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de marco guía superior, gama alta, con rotura de puente térmico, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD).	1,20	34,35	41,22
MAT. 066	m	Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de marco guía inferior, gama alta, con rotura de puente térmico, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD).	1,20	33,12	39,74
MAT. 067	m	Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de hoja horizontal, gama alta, con rotura de puente térmico, incluso junta exterior del cristal y felpas, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD).	2,30	24,3	55,89
MAT. 068	m	Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de hoja vertical lateral, gama alta, con rotura de puente térmico, incluso junta exterior del cristal y felpas, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD).	2,30	24,3	55,89
MAT. 069	m	Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de hoja vertical central, gama alta, con rotura de puente térmico, incluso junta exterior del cristal y felpa, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD).	2,30	24,3	55,89
MAT. 070	m	Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de junquillo, gama alta, con rotura de puente térmico, incluso junta interior del cristal y parte proporcional de grapas, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD).	7,52	1,96	14,74
MAT. 078	m	Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de marco fijo, gama alta, con rotura de puente térmico, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD).	2,00	14,13	28,26
MAT. 079	m	Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de unión de marcos, gama alta, con rotura de puente térmico, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD).	1,20	10,89	13,07
MAT. 071	Ud	Cartucho de masilla de silicona neutra.	0,17	3,13	0,53
MAT. 072	Ud	Kit compuesto por escuadras, tapas de condensación y salida de agua, y herrajes de ventana corredera de dos hojas.	1,00	12,98	12,98
MAT. 073	m2	Doble acristalamiento estándar, conjunto formado por vidrio exterior Float incoloro de 4 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior Float incoloro de 4 mm de espesor.	2,04	20	40,80
MAT. 074	Ud	Cartucho de 310 ml de silicona sintética incolora Elastosil WS-305-N "SIKA"	0,58	2,47	1,43
MAT. 075	Ud	Material auxiliar para la colocación de vidrios.	1,00	1,26	1,26
MAT. 076	m2	Persiana de lamas enrollables de PVC, accionamiento manual mediante cinta y recogedor, en carpintería de aluminio, incluso compacto térmico incorporado (monoblock). Según UNE-EN 13659.	2,06	27,27	56,18
MAT. 077	m	Guía de persiana de aluminio anodizado natural, con rotura de puente térmico, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD) que garantiza el espesor y la calidad del proceso de anodizado	3,20	11,37	36,38
MOB. 008	h	Peón ordinario construcción	0,740	15,92	11,78
MOB. 017	h	Oficial 1ª Cerrajero	6,060	17,52	106,17

	MOB. 018	h	Ayudante cerrajero	6,000	16,19	97,14	
	MOB. 019	h	Oficial 1ª Cristalero	1,708	18,62	31,80	
	MOB. 020	h	Ayudante cristalero	1,708	17,42	29,75	
		%	Costes Indirectos	5,00%	795,08	39,75	
15.03	CEA.003	Ud	Rehabilitación de cerramientos de huecos de fachada (comedor), mediante el levantado de la carpintería acristalada existente, de cualquier tipo, situada en fachada PRINCIPAL, entre 3 y 6 m² de superficie, con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor y sustitución por carpintería de aluminio anodizado natural, con un espesor mínimo de 15 micras, para conformado de puerta de aluminio, corredera simple, de 155x205 cm, serie alta, formada por dos hojas, con perfilería provista de rotura de puente térmico, y con premarco. Espesor y calidad del proceso de anodizado garantizado por el sello EWAA-EURAS. Compuesta por perfiles extrusionados formando marcos y hojas de 1,5 mm de espesor mínimo en perfiles estructurales. Accesorios, herrajes de colgar y apertura, juntas de acristalamiento de EPDM, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad, accesorios y utillajes de mecanizado homologados; Compacto incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor, equipada con todos sus accesorios y doble acristalamiento estándar, conjunto formado por vidrio exterior Float incoloro de 4 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior Float incoloro de 4 mm de espesor, con calzos y sellado continuo.				**1.128,69 €**
	Código	**Ud**	**COMPONENTES**	**Rendimiento**	**P. Básico**	**Importe parcial**	
	MAT. 063	m	Premarco de aluminio de 30x20x1,5 mm, ensamblado mediante escuadras y provisto de patillas para la fijación del mismo a la obra.	7,20	3,38	24,34	
	MAT. 064	m	Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de marco lateral sin guía de persiana, gama alta, con rotura de puente térmico, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD).	4,10	26,74	109,63	
	MAT. 065	m	Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de marco guía superior, gama alta, con rotura de puente térmico, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD).	1,55	34,35	53,24	
	MAT. 066	m	Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de marco guía inferior, gama alta, con rotura de puente térmico, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD).	1,55	33,12	51,34	
	MAT. 067	m	Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de hoja horizontal, gama alta, con rotura de puente térmico, incluso junta exterior del cristal y felpas, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD).	3,08	24,3	74,84	
	MAT. 068	m	Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de hoja vertical lateral, gama alta, con rotura de puente térmico, incluso junta exterior del cristal y felpas, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD).	4,00	24,3	97,20	
	MAT. 069	m	Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de hoja vertical central, gama alta, con rotura de puente térmico, incluso junta exterior del cristal y felpa, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD).	4,00	24,3	97,20	
	MAT. 070	m	Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de junquillo, gama alta, con rotura de puente térmico, incluso junta interior del cristal y parte proporcional de grapas, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD).	4,92	1,96	9,64	
	MAT. 071	Ud	Cartucho de masilla de silicona neutra.	0,25	3,13	0,79	
	MAT. 072	Ud	Kit compuesto por escuadras, tapas de condensación y salida de agua, y herrajes de ventana corredera de dos hojas.	1,00	12,98	12,98	
	MAT. 073	m2	Doble acristalamiento estándar, conjunto formado por vidrio exterior Float incoloro de 4 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior Float incoloro de 4 mm de espesor.	3,28	20	65,60	
	MAT. 074	Ud	Cartucho de 310 ml de silicona sintética incolora Elastosil WS-305-N "SIKA"	0,58	2,47	1,43	
	MAT. 075	Ud	Material auxiliar para la colocación de vidrios.	1,00	1,26	1,26	
	MAT. 076	m2	Persiana de lamas enrollables de PVC, accionamiento manual mediante cinta y recogedor, en carpintería de aluminio, incluso compacto térmico incorporado (monoblock). Según UNE-EN 13659.	3,50	27,27	95,45	
	MAT. 077	m	Guía de persiana de aluminio anodizado natural, con rotura de puente térmico, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD) que garantiza el espesor y la calidad del proceso de anodizado	4,10	11,37	46,62	
	MOB. 008	h	Peón ordinario construcción	1,389	15,92	22,11	
	MOB. 017	h	Oficial 1ª Cerrajero	6,280	17,52	110,03	
	MOB. 018	h	Ayudante cerrajero	6,380	16,19	103,29	
	MOB. 019	h	Oficial 1ª Cristalero	2,750	18,62	51,21	
	MOB. 020	h	Ayudante cristalero	2,750	17,42	47,91	
		%	Costes Indirectos	5,00%	1051,76	52,59	
15.04	CEA.004	Ud	Rehabilitación de cerramientos de huecos de fachada (cocina), mediante el levantado de la carpintería acristalada existente, de cualquier tipo, situada en fachada PATIO, entre 3 y 6 m² de superficie, con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor y sustitución por carpintería de aluminio anodizado natural, con un espesor mínimo de 15 micras, para conformado de puerta de aluminio, corredera simple, de 135x205 cm, serie alta, formada por dos hojas, con perfilería provista de rotura de puente térmico, y con premarco. Espesor y calidad del proceso de anodizado garantizado por el sello EWAA-EURAS. Compuesta por perfiles extrusionados formando marcos y hojas de 1,5 mm de espesor mínimo en perfiles estructurales. Accesorios, herrajes de colgar y apertura, juntas de acristalamiento de EPDM, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad, accesorios y utillajes de mecanizado homologados; Compacto incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor, equipada con todos sus accesorios y doble acristalamiento estándar, conjunto formado por vidrio exterior Float incoloro de 4 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior Float incoloro de 4 mm de espesor, con calzos y sellado continuo.				**1.061,08 €**
	Código	**Ud**	**COMPONENTES**	**Rendimiento**	**P. Básico**	**Importe parcial**	
	MAT. 063	m	Premarco de aluminio de 30x20x1,5 mm, ensamblado mediante escuadras y provisto de patillas para la fijación del mismo a la obra.	6,80	3,38	22,98	
	MAT. 064	m	Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de marco lateral sin guía de persiana, gama alta, con rotura de puente térmico, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD).	4,10	26,74	109,63	
	MAT. 065	m	Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de marco guía superior, gama alta, con rotura de puente térmico, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD).	1,35	34,35	46,37	
	MAT. 066	m	Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de marco guía inferior, gama alta, con rotura de puente térmico, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD).	1,35	33,12	44,71	

	MAT. 067	m	Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de hoja horizontal, gama alta, con rotura de puente térmico, incluso junta exterior del cristal y felpas, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD).	2,68	24,3	65,12	
	MAT. 068	m	Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de hoja vertical lateral, gama alta, con rotura de puente térmico, incluso junta exterior del cristal y felpas, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD).	4,00	24,3	97,20	
	MAT. 069	m	Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de hoja vertical central, gama alta, con rotura de puente térmico, incluso junta exterior del cristal y felpa, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD).	4,00	24,3	97,20	
	MAT. 070	m	Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de junquillo, gama alta, con rotura de puente térmico, incluso junta interior del cristal y parte proporcional de grapas, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD).	4,12	1,96	8,08	
	MAT. 071	Ud	Cartucho de masilla de silicona neutra.	0,23	3,13	0,72	
	MAT. 072	Ud	Kit compuesto por escuadras, tapas de condensación y salida de agua, y herrajes de ventana corredera de dos hojas.	1,00	12,98	12,98	
	MAT. 073	m2	Doble acristalamiento estándar, conjunto formado por vidrio exterior Float incoloro de 4 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior Float incoloro de 4 mm de espesor.	2,87	20	57,40	
	MAT. 074	Ud	Cartucho de 310 ml de silicona sintética incolora Elastosil WS-305-N "SIKA"	0,58	2,47	1,43	
	MAT. 075	Ud	Material auxiliar para la colocación de vidrios.	1,00	1,26	1,26	
	MAT. 076	m2	Persiana de lamas enrollables de PVC, accionamiento manual mediante cinta y recogedor, en carpintería de aluminio, incluso compacto térmico incorporado (monoblock). Según UNE-EN 13659.	3,04	27,27	82,90	
	MAT. 077	m	Guía de persiana de aluminio anodizado natural, con rotura de puente térmico, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD) que garantiza el espesor y la calidad del proceso de anodizado	4,10	11,37	46,62	
	MOB. 008	h	Peón ordinario construcción	1,342	15,92	21,36	
	MOB. 017	h	Oficial 1ª Cerrajero	6,150	17,52	107,75	
	MOB. 018	h	Ayudante cerrajero	6,260	16,19	101,35	
	MOB. 019	h	Oficial 1ª Cristalero	2,402	18,62	44,73	
	MOB. 020	h	Ayudante cristalero	2,402	17,42	41,84	
		%	Costes Indirectos	5,00%	988,66	49,43	
SOLUCIÓN 16: CARPINTERÍA EXTERIOR DE PVC							
16.01	CEP.001	Ud	Rehabilitación de cerramientos de huecos de fachada (dormitorios), mediante el levantado de la carpintería acristalada existente, de cualquier tipo, situada en fachada PATIO, de menos de 3 m² de superficie, con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor y sustitución por carpintería de PVC dos hojas deslizantes de espesor 74 mm, dimensiones 1200x1200 mm, compuesta de marco, hojas y junquillos con acabado natural en color blanco, perfiles de estética recta, espesor en paredes exteriores de 2,8 mm, 5 cámaras, refuerzos interiores de acero galvanizado, mecanizaciones de desagüe y descompresión, juntas de estanqueidad de EPDM, herrajes bicromatados, incluso conjunto de persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor, equipada con todos sus accesorios, compuesto de capialzado, lamas, guías, recogedor y cinta de accionamiento; compuesta por premarco, marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados y doble acristalamiento estándar, conjunto formado por vidrio exterior Float incoloro de 4 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior Float incoloro de 4 mm de espesor, con calzos y sellado continuo. Incluso p/p de garras de fijación, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra y ajuste final en obra. Elaborada en taller, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 1, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 1A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C1, según UNE-EN 12210. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio.				**454,72 €**
	Código	**Ud**	**COMPONENTES**	**Rendimiento**	**P. Básico**	**Importe parcial**	
	MAT. 084	m	Premarco para carpintería exterior de PVC.	4,80	6,25	30,00	
	MAT. 071	Ud	Cartucho de masilla de silicona neutra.	0,20	3,13	0,63	
	MAT. 085	Ud	Ventana de PVC dos hojas deslizantes de espesor 74 mm, dimensiones 1200x1200 mm, compuesta de marco, hojas y junquillos con acabado natural en color blanco, perfiles de estética recta, espesor en paredes exteriores de 2,8 mm, 5 cámaras, refuerzos interiores de acero galvanizado, mecanizaciones de desagüe y descompresión, juntas de estanqueidad de EPDM, herrajes bicromatados, incluso conjunto de persiana, compuesto de capialzado, lamas, guías, recogedor y cinta de accionamiento, Según UNE-EN 14351-1.	1,00	274,02	274,02	
	MAT. 073	m2	Doble acristalamiento estándar, conjunto formado por vidrio exterior Float incoloro de 4 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior Float incoloro de 4 mm de espesor.	1,51	20	30,20	
	MAT. 074	Ud	Cartucho de 310 ml de silicona sintética incolora Elastosil WS-305-N "SIKA"	0,58	2,47	1,43	
	MAT. 075	Ud	Material auxiliar para la colocación de vidrios.	1,00	1,26	1,26	
	MOB. 008	h	Peón ordinario construcción	0,680	15,92	10,83	
	MOB. 017	h	Oficial 1ª Cerrajero	1,580	17,52	27,68	
	MOB. 018	h	Ayudante cerrajero	0,790	16,19	12,79	
	MOB. 019	h	Oficial 1ª Cristalero	1,267	18,62	23,59	
	MOB. 020	h	Ayudante cristalero	1,267	17,42	22,07	
		%	Costes Indirectos	5,00%	404,50	20,22	
16.02	CEP.002	Ud	Rehabilitación de cerramientos de huecos de fachada (comedor), mediante el levantado de la carpintería acristalada existente, de cualquier tipo, situada en fachada PRINCIPAL, de menos de 3 m² de superficie, con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor y sustitución por carpintería de PVC dos hojas deslizantes de espesor 74 mm, dimensiones 1200x1550 mm, compuesta de marco, hojas y junquillos con acabado natural en color blanco, perfiles de estética recta, espesor en paredes exteriores de 2,8 mm, 5 cámaras, refuerzos interiores de acero galvanizado, mecanizaciones de desagüe y descompresión, juntas de estanqueidad de EPDM, herrajes bicromatados, incluso conjunto de persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor, equipada con todos sus accesorios, compuesto de capialzado, lamas, guías, recogedor y cinta de accionamiento; compuesta por premarco, marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados y doble acristalamiento estándar, conjunto formado por vidrio exterior Float incoloro de 4 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior Float incoloro de 4 mm de espesor, con calzos y sellado continuo. Incluso p/p de garras de fijación, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra y ajuste final en obra. Elaborada en taller, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 1, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 1A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C1, según UNE-EN 12210. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio.				**508,36 €**

	Código	Ud	COMPONENTES	Rendimiento	P. Básico	Importe parcial	
	MAT. 084	m	Premarco para carpintería exterior de PVC.	5,40	6,25	33,75	
	MAT. 071	Ud	Cartucho de masilla de silicona neutra.	0,20	3,13	0,63	
	MAT. 086	Ud	Ventana de PVC dos hojas deslizantes de espesor 74 mm, dimensiones 1200x1550 mm, compuesta de marco, hojas y junquillos con acabado natural en color blanco, perfiles de estética recta, espesor en paredes exteriores de 2,8 mm, 5 cámaras, refuerzos interiores de acero galvanizado, mecanizaciones de desagüe y descompresión, juntas de estanqueidad de EPDM, herrajes bicromatados, incluso conjunto de persiana, compuesto de capialzado, lamas, guías, recogedor y cinta de accionamiento, Según UNE-EN 14351-1.	1,00	295,04	295,04	
	MAT. 073	m2	Doble acristalamiento estándar, conjunto formado por vidrio exterior Float incoloro de 4 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior Float incoloro de 4 mm de espesor.	2,04	20	40,80	
	MAT. 074	Ud	Cartucho de 310 ml de silicona sintética incolora Elastosil WS-305-N "SIKA"	0,58	2,47	1,43	
	MAT. 075	Ud	Material auxiliar para la colocación de vidrios.	1,00	1,26	1,26	
	MOB. 008	h	Peón ordinario construcción	0,680	15,92	10,83	
	MOB. 017	h	Oficial 1ª Cerrajero	1,580	17,52	27,68	
	MOB. 018	h	Ayudante cerrajero	0,790	16,19	12,79	
	MOB. 019	h	Oficial 1ª Cristalero	1,708	18,62	31,80	
	MOB. 020	h	Ayudante cristalero	1,708	17,42	29,75	
		%	Costes Indirectos	5,00%	452,01	22,60	

16.03	CEP.003	Ud	Rehabilitación de cerramientos de huecos de fachada (comedor), mediante el levantado de la carpintería acristalada existente, de cualquier tipo, situada en fachada PRINCIPAL, entre 3 y 6 m² de superficie, con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor y sustitución por carpintería de PVC dos hojas deslizantes de espesor 74 mm, dimensiones 1550x2050 mm, compuesta de marco, hojas y junquillos con acabado natural en color blanco, perfiles de estética recta, espesor en paredes exteriores de 2,8 mm, 5 cámaras, refuerzos interiores de acero galvanizado, mecanizaciones de desagüe y descompresión, juntas de estanqueidad de EPDM, herrajes bicromatados, incluso conjunto de persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor, equipada con todos sus accesorios, compuesto de capialzado, lamas, guías, recogedor y cinta de accionamiento; compuesta por premarco, marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados y doble acristalamiento estándar, conjunto formado por vidrio exterior Float incoloro de 4 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior Float incoloro de 4 mm de espesor, con calzos y sellado continuo. Incluso p/p de garras de fijación, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra y ajuste final en obra. Elaborada en taller, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 1, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 1A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C1, según UNE-EN 12210. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio.	**686,29 €**

	Código	Ud	COMPONENTES	Rendimiento	P. Básico	Importe parcial	
	MAT. 084	m	Premarco para carpintería exterior de PVC.	4,90	6,25	30,63	
	MAT. 071	Ud	Cartucho de masilla de silicona neutra.	0,20	3,13	0,63	
	MAT. 087	Ud	Puerta balconera de PVC dos hojas practicables, dimensiones 1550x2050 mm, compuesta de marco, hojas y junquillos con acabado natural en color blanco, perfiles de estética recta, espesor en paredes exteriores de 2,8 mm, 5 cámaras, refuerzos interiores de acero galvanizado, mecanizaciones de desagüe y descompresión, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes bicromatados, incluso conjunto de persiana, compuesto de capialzado, lamas, guías, recogedor y cinta de accionamiento, Según UNE-EN 14351-1.	1,00	405,12	405,12	
	MAT. 073	m2	Doble acristalamiento estándar, conjunto formado por vidrio exterior Float incoloro de 4 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior Float incoloro de 4 mm de espesor.	3,28	20	65,60	
	MAT. 074	Ud	Cartucho de 310 ml de silicona sintética incolora Elastosil WS-305-N "SIKA"	0,58	2,47	1,43	
	MAT. 075	Ud	Material auxiliar para la colocación de vidrios.	1,00	1,26	1,26	
	MOB. 008	h	Peón ordinario construcción	0,680	15,92	10,83	
	MOB. 017	h	Oficial 1ª Cerrajero	1,580	17,52	27,68	
	MOB. 018	h	Ayudante cerrajero	0,790	16,19	12,79	
	MOB. 019	h	Oficial 1ª Cristalero	2,750	18,62	51,21	
	MOB. 020	h	Ayudante cristalero	2,750	17,42	47,91	
		%	Costes Indirectos	5,00%	624,45	31,22	

16.04	CEP.004	Ud	Rehabilitación de cerramientos de huecos de fachada (cocina), mediante el levantado de la carpintería acristalada existente, de cualquier tipo, situada en fachada PATIO, entre 3 y 6 m² de superficie, con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor y sustitución por carpintería de PVC dos hojas deslizantes de espesor 74 mm, dimensiones 1350x2050 mm, compuesta de marco, hojas y junquillos con acabado natural en color blanco, perfiles de estética recta, espesor en paredes exteriores de 2,8 mm, 5 cámaras, refuerzos interiores de acero galvanizado, mecanizaciones de desagüe y descompresión, juntas de estanqueidad de EPDM, herrajes bicromatados, incluso conjunto de persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor, equipada con todos sus accesorios, compuesto de capialzado, lamas, guías, recogedor y cinta de accionamiento; compuesta por premarco, marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados y doble acristalamiento estándar, conjunto formado por vidrio exterior Float incoloro de 4 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior Float incoloro de 4 mm de espesor, con calzos y sellado continuo. Incluso p/p de garras de fijación, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra y ajuste final en obra. Elaborada en taller, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 1, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 1A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C1, según UNE-EN 12210. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio.	**655,46 €**

	Código	Ud	COMPONENTES	Rendimiento	P. Básico	Importe parcial	
	MAT. 084	m	Premarco para carpintería exterior de PVC.	4,70	6,25	29,38	
	MAT. 071	Ud	Cartucho de masilla de silicona neutra.	0,20	3,13	0,63	
	MAT. 088	Ud	Puerta balconera de PVC dos hojas practicables, dimensiones 1350x2100 mm, compuesta de marco, hojas y junquillos con acabado natural en color blanco, perfiles de estética recta, espesor en paredes exteriores de 2,8 mm, 5 cámaras, refuerzos interiores de acero galvanizado, mecanizaciones de desagüe y descompresión, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes bicromatados, incluso conjunto de persiana, compuesto de capialzado, lamas, guías, recogedor y cinta de accionamiento, Según UNE-EN 14351-1.	1,00	397,69	397,69	

	MAT. 073	m2	Doble acristalamiento estándar, conjunto formado por vidrio exterior Float incoloro de 4 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior Float incoloro de 4 mm de espesor.	2,87	20	57,40	
	MAT. 074	Ud	Cartucho de 310 ml de silicona sintética incolora Elastosil WS-305-N "SIKA"	0,58	2,47	1,43	
	MAT. 075	Ud	Material auxiliar para la colocación de vidrios.	1,00	1,26	1,26	
	MOB. 008	h	Peón ordinario construcción	0,680	15,92	10,83	
	MOB. 017	h	Oficial 1ª Cerrajero	1,580	17,52	27,68	
	MOB. 018	h	Ayudante cerrajero	0,790	16,19	12,79	
	MOB. 019	h	Oficial 1ª Cristalero	2,402	18,62	44,73	
	MOB. 020	h	Ayudante cristalero	2,402	17,42	41,84	
		%	Costes Indirectos	5,00%	596,27	29,81	
SOLUCIÓN 17: CARPINTERÍA EXTERIOR DE MADERA							
17.01	CEM.001	Ud	Rehabilitación de cerramientos de huecos de fachada (dormitorios), mediante el levantado de la carpintería acristalada existente, de cualquier tipo, situada en fachada PATIO, de menos de 3 m² de superficie, con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor y sustitución por carpintería de madera de roble para pintar, para ventana practicable de dos hojas de 120x120 cm, con persiana de madera de roble para barnizar con torno manual; precerco de pino país de 70x35 mm, tapajuntas interiores macizos de 70x15 mm; herrajes de colgar y de cierre de latón. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio y doble acristalamiento estándar, conjunto formado por vidrio exterior Float incoloro de 4 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior Float incoloro de 4 mm de espesor, con calzos y sellado continuo. Incluso p/p de garras de fijación, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra y ajuste final en obra.				**839,22 €**
	Código	**Ud**	**COMPONENTES**	**Rendimiento**	**P. Básico**	**Importe parcial**	
	MAT. 089	m	Precerco, pino país, 70x35 mm, con elementos de fijación.	4,80	1,93	9,26	
	MAT. 090	m	Tapajuntas macizo, roble, 70x15 mm, para barnizar.	9,60	3,91	37,54	
	MAT. 091	m2	Persiana enrollable de lamas de madera de roble para barnizar de 48 mm de anchura y 15 mm de espesor, según UNE-EN 13659, incluso p/p de tambor y cajón	1,00	189,12	189,12	
	MAT. 092	Ud	Torno para accionamiento manual de persianas enrollables de madera.	1,00	26,51	26,51	
	MAT. 093	Ud	Tornillo de ensamble zinc/pavón	18,70	0,02	0,37	
	MAT. 094	Ud	Imán de cierre reforzado.	4,00	0,31	1,24	
	MAT. 095	Ud	Tirador ventana/balconera de latón.	2,00	1,84	3,68	
	MAT. 096	Ud	Cremona por tabla para ventana y balconera. Varilla vista. Acabado en latón.	1,00	8,14	8,14	
	MAT. 097	Ud	Pernio de latón plano 80x52 mm.	14,40	0,68	9,79	
	MAT. 098	m2	Carpintería exterior con guía de persiana, de madera de roble para barnizar, según UNE-EN 14351-1.	1,47	251,28	369,38	
	MAT. 073	m2	Doble acristalamiento estándar, conjunto formado por vidrio exterior Float incoloro de 4 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior Float incoloro de 4 mm de espesor.	1,51	20	30,20	
	MAT. 074	Ud	Cartucho de 310 ml de silicona sintética incolora Elastosil WS-305-N "SIKA"	0,58	2,47	1,43	
	MAT. 075	Ud	Material auxiliar para la colocación de vidrios.	1,00	1,26	1,26	
	MOB. 008	h	Peón ordinario construcción	0,680	15,92	10,83	
	MOB. 021	h	Oficial 1ª Carpintero	1,640	17,52	28,73	
	MOB. 022	h	Ayudante carpintero	1,640	16,19	26,55	
	MOB. 019	h	Oficial 1ª Cristalero	1,267	18,62	23,59	
	MOB. 020	h	Ayudante cristalero	1,267	17,42	22,07	
		%	Costes Indirectos	5,00%	790,44	39,52	
17.02	CEM.002	Ud	Rehabilitación de cerramientos de huecos de fachada (comedor), mediante el levantado de la carpintería acristalada existente, de cualquier tipo, situada en fachada PRINCIPAL, de menos de 3 m² de superficie, con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor y sustitución por carpintería de madera de roble para pintar, para ventana practicable de dos hojas de 120x155 cm, con persiana de madera de roble para barnizar con torno manual; precerco de pino país de 70x35 mm, tapajuntas interiores macizos de 70x15 mm; herrajes de colgar y de cierre de latón. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio y doble acristalamiento estándar, conjunto formado por vidrio exterior Float incoloro de 4 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior Float incoloro de 4 mm de espesor, con calzos y sellado continuo. Incluso p/p de garras de fijación, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra y ajuste final en obra.				**990,71 €**
	Código	**Ud**	**COMPONENTES**	**Rendimiento**	**P. Básico**	**Importe parcial**	
	MAT. 089	m	Precerco, pino país, 70x35 mm, con elementos de fijación.	5,50	1,93	10,62	
	MAT. 090	m	Tapajuntas macizo, roble, 70x15 mm, para barnizar.	11,00	3,91	43,01	
	MAT. 091	m2	Persiana enrollable de lamas de madera de roble para barnizar de 48 mm de anchura y 15 mm de espesor, según UNE-EN 13659, incluso p/p de tambor y cajón	1,00	189,12	189,12	
	MAT. 092	Ud	Torno para accionamiento manual de persianas enrollables de madera.	1,00	26,51	26,51	
	MAT. 093	Ud	Tornillo de ensamble zinc/pavón	24,18	0,02	0,48	
	MAT. 094	Ud	Imán de cierre reforzado.	4,00	0,31	1,24	
	MAT. 095	Ud	Tirador ventana/balconera de latón.	2,00	1,84	3,68	
	MAT. 096	Ud	Cremona por tabla para ventana y balconera. Varilla vista. Acabado en latón.	1,00	8,14	8,14	
	MAT. 097	Ud	Pernio de latón plano 80x52 mm.	18,60	0,68	12,65	
	MAT. 098	m2	Carpintería exterior con guía de persiana, de madera de roble para barnizar, según UNE-EN 14351-1.	1,90	251,28	477,43	
	MAT. 073	m2	Doble acristalamiento estándar, conjunto formado por vidrio exterior Float incoloro de 4 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior Float incoloro de 4 mm de espesor.	2,04	20	40,80	
	MAT. 074	Ud	Cartucho de 310 ml de silicona sintética incolora Elastosil WS-305-N "SIKA"	0,58	2,47	1,43	
	MAT. 075	Ud	Material auxiliar para la colocación de vidrios.	1,00	1,26	1,26	
	MOB. 008	h	Peón ordinario construcción	0,680	15,92	10,83	
	MOB. 021	h	Oficial 1ª Carpintero	1,640	17,52	28,73	
	MOB. 022	h	Ayudante carpintero	1,640	16,19	26,55	
	MOB. 019	h	Oficial 1ª Cristalero	1,708	18,62	31,80	
	MOB. 020	h	Ayudante cristalero	1,708	17,42	29,75	
		%	Costes Indirectos	5,00%	933,42	46,67	

17.03	CEM.003	Ud	Rehabilitación de cerramientos de huecos de fachada (comedor), mediante el levantado de la carpintería acristalada existente, de cualquier tipo, situada en fachada PRINCIPAL, de entre 3 y 6 m² de superficie, con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor y sustitución por carpintería de madera de roble para pintar, para ventana practicable de dos hojas de 155x205 cm, con persiana de madera de roble para barnizar con torno manual; precerco de pino país de 70x35 mm, tapajuntas interiores macizos de 70x15 mm; herrajes de colgar y de cierre de latón. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio y doble acristalamiento estándar, conjunto formado por vidrio exterior Float incoloro de 4 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior Float incoloro de 4 mm de espesor, con calzos y sellado continuo. Incluso p/p de garras de fijación, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra y ajuste final en obra.				**1.567,98 €**
	Código	**Ud**	**COMPONENTES**	**Rendimiento**	**P. Básico**	**Importe parcial**	
	MAT. 089	m	Precerco, pino país, 70x35 mm, con elementos de fijación.	7,40	1,93	14,28	
	MAT. 090	m	Tapajuntas macizo, roble, 70x15 mm, para barnizar.	14,80	3,91	57,87	
	MAT. 091	m2	Persiana enrollable de lamas de madera de roble para barnizar de 48 mm de anchura y 15 mm de espesor, según UNE-EN 13659, incluso p/p de tambor y cajón	1,00	189,12	189,12	
	MAT. 092	Ud	Torno para accionamiento manual de persianas enrollables de madera.	1,00	26,51	26,51	
	MAT. 093	Ud	Tornillo de ensamble zinc/pavón	43,60	0,02	0,87	
	MAT. 094	Ud	Imán de cierre reforzado.	4,00	0,31	1,24	
	MAT. 095	Ud	Tirador ventana/balconera de latón.	2,00	1,84	3,68	
	MAT. 096	Ud	Cremona por tabla para ventana y balconera. Varilla vista. Acabado en latón.	1,00	8,14	8,14	
	MAT. 097	Ud	Pernio de latón plano 80x52 mm.	33,60	0,68	22,85	
	MAT. 098	m2	Carpintería exterior con guía de persiana, de madera de roble para barnizar, según UNE-EN 14351-1.	3,43	251,28	861,89	
	MAT. 073	m2	Doble acristalamiento estándar, conjunto formado por vidrio exterior Float incoloro de 4 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior Float incoloro de 4 mm de espesor.	3,28	20	65,60	
	MAT. 074	Ud	Cartucho de 310 ml de silicona sintética incolora Elastosil WS-305-N "SIKA"	0,58	2,47	1,43	
	MAT. 075	Ud	Material auxiliar para la colocación de vidrios.	1,00	1,26	1,26	
	MOB. 008	h	Peón ordinario construcción	0,680	15,92	10,83	
	MOB. 021	h	Oficial 1ª Carpintero	3,836	17,52	67,21	
	MOB. 022	h	Ayudante carpintero	3,836	16,19	62,10	
	MOB. 019	h	Oficial 1ª Cristalero	2,750	18,62	51,21	
	MOB. 020	h	Ayudante cristalero	2,750	17,42	47,91	
		%	Costes Indirectos	5,00%	1479,71	73,99	
17.04	CEM.004	Ud	Rehabilitación de cerramientos de huecos de fachada (cocina), mediante el levantado de la carpintería acristalada existente, de cualquier tipo, situada en fachada PATIO, de entre 3 y 6 m² de superficie, con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor y sustitución por carpintería de madera de roble para pintar, para ventana practicable de dos hojas de 135x205 cm, con persiana de madera de roble para barnizar con torno manual; precerco de pino país de 70x35 mm, tapajuntas interiores macizos de 70x15 mm; herrajes de colgar y de cierre de latón. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio y doble acristalamiento estándar, conjunto formado por vidrio exterior Float incoloro de 4 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior Float incoloro de 4 mm de espesor, con calzos y sellado continuo. Incluso p/p de garras de fijación, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra y ajuste final en obra.				**1.379,99 €**
	Código	**Ud**	**COMPONENTES**	**Rendimiento**	**P. Básico**	**Importe parcial**	
	MAT. 089	m	Precerco, pino país, 70x35 mm, con elementos de fijación.	6,90	1,93	13,32	
	MAT. 090	m	Tapajuntas macizo, roble, 70x15 mm, para barnizar.	13,80	3,91	53,96	
	MAT. 091	m2	Persiana enrollable de lamas de madera de roble para barnizar de 48 mm de anchura y 15 mm de espesor, según UNE-EN 13659, incluso p/p de tambor y cajón	1,00	189,12	189,12	
	MAT. 092	Ud	Torno para accionamiento manual de persianas enrollables de madera.	1,00	26,51	26,51	
	MAT. 093	Ud	Tornillo de ensamble zinc/pavón	36,80	0,02	0,74	
	MAT. 094	Ud	Imán de cierre reforzado.	4,00	0,31	1,24	
	MAT. 095	Ud	Tirador ventana/balconera de latón.	2,00	1,84	3,68	
	MAT. 096	Ud	Cremona por tabla para ventana y balconera. Varilla vista. Acabado en latón.	1,00	8,14	8,14	
	MAT. 097	Ud	Pernio de latón plano 80x52 mm.	25,35	0,68	17,24	
	MAT. 098	m2	Carpintería exterior con guía de persiana, de madera de roble para barnizar, según UNE-EN 14351-1.	2,89	251,28	726,20	
	MAT. 073	m2	Doble acristalamiento estándar, conjunto formado por vidrio exterior Float incoloro de 4 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior Float incoloro de 4 mm de espesor.	3,28	20	65,60	
	MAT. 074	Ud	Cartucho de 310 ml de silicona sintética incolora Elastosil WS-305-N "SIKA"	0,58	2,47	1,43	
	MAT. 075	Ud	Material auxiliar para la colocación de vidrios.	1,00	1,26	1,26	
	MOB. 008	h	Peón ordinario construcción	0,680	15,92	10,83	
	MOB. 021	h	Oficial 1ª Carpintero	3,236	17,52	56,69	
	MOB. 022	h	Ayudante carpintero	3,236	16,19	52,39	
	MOB. 019	h	Oficial 1ª Cristalero	2,402	18,62	44,73	
	MOB. 020	h	Ayudante cristalero	2,402	17,42	41,84	
		%	Costes Indirectos	5,00%	1301,59	65,08	
INSTALACIONES							
INSTALACIÓN CALEFACCIÓN Y AGUA CALIENTE SANITARIA							
18.01	ICA.001	Ud	Instalación de caldera mural a gas natural en viviendas, para calefacción y A.C.S. instantánea, con sistema QuickTAP de aviso de demanda de A.C.S., cámara de combustión abierta y tiro natural, potencia de 24 kW, caudal específico de A.C.S. según UNE-EN 625 de 11,8 l/min, dimensiones 700x400x298 mm, selector de temperatura de A.C.S. de 40°C a 60°C, modelo CeraclassMidi ZW 24 KE "JUNKERS", encendido electrónico y seguridad por ionización, sin llama piloto, equipamiento formado por: cuerpo de caldera, panel de control y mando, vaso de expansión con purgador automático, kit estándar de evacuación de humos y plantilla de montaje, con programador encastrable en el frontal de la caldera, para programación semanal, modelo EU 9 D. Totalmente montada, conexionada y probada.				**1.496,23 €**
	Código	**Ud**	**COMPONENTES**	**Rendimiento**	**P. Básico**	**Importe parcial**	

	MAT. 100	Ud	Caldera mural a gas N, para calefacción y A.C.S. instantánea, con sistema QuickTAP de aviso de demanda de A.C.S., cámara de combustión abierta y tiro natural, potencia de 24 kW, caudal específico de A.C.S. según UNE-EN 625 de 11,8 l/min, dimensiones 700x400x298 mm, selector de temperatura de A.C.S. de 40°C a 60°C, modelo CeraclassMidi ZW 24 KE "JUNKERS", encendido electrónico y seguridad por ionización, sin llama piloto, equipamiento formado por: cuerpo de caldera, panel de control y mando, vaso de expansión con purgador automático, kit estándar de evacuación de humos y plantilla de montaje.	1,00	1260	1260,00	
	MAT. 101	Ud	Programador encastrable en el frontal de la caldera, para programación semanal, modelo EU 9 D "JUNKERS", con pantalla digital, alimentación a 24 V.	1,00	56	56,00	
	MAT. 102	Ud	Adaptador de chapa de acero con recubrimiento de esmalte blanco de poliuretano, para caldera, salida de 125 mm y boca de 133 mm de diámetro.	1,00	5,12	5,12	
	MAT. 103	Ud	Material auxiliar para instalaciones de calefacción y A.C.S.	1,00	2,1	2,10	
	MOB. 023	h	Oficial 1ª Calefactor	3,000	17,82	53,46	
	MOB. 024	h	Ayudante calefactor	3,000	16,1	48,30	
		%	Costes Indirectos	5,00%	1424,98	71,25	
18.02	ICA.002	Ud	Instalación de acumulador a gas natural para el servicio de A.C.S. en viviendas, mural vertical, cámara de combustión abierta y tiro natural, capacidad 60 l, potencia 5,2 kW, sin incluir el conducto para evacuación de los productos de la combustión que enlaza el acumulador con la chimenea. Incluso soporte y anclajes de fijación a paramento vertical, llaves de corte de esfera, válvula de seguridad y latiguillos flexibles, tanto en la entrada de agua como en la salida. Totalmente montado, conexionado y probado.				**723,12 €**
	Código	**Ud**	**COMPONENTES**	**Rendimiento**	**P. Básico**	**Importe parcial**	
	MAT. 104	Ud	Acumulador a gas natural para el servicio de A.C.S., mural vertical, cámara de combustión abierta y tiro natural, capacidad 60 l, potencia 5,2 kW.	1,00	562,6	562,60	
	MAT. 105	Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/4".	2,00	5,95	11,90	
	MAT. 106	Ud	Válvula de seguridad, de latón, con rosca de 1/2" de diámetro, tarada a 6 bar de presión.	1,00	4,42	4,42	
	MAT. 107	Ud	Latiguillo flexible de 25 cm y 3/4" de diámetro.	1,00	3,16	3,16	
	MAT. 108	Ud	Material auxiliar para instalaciones de A.C.S.	1,00	1,45	1,45	
	MOB. 023	h	Oficial 1ª Calefactor	3,100	17,82	55,24	
	MOB. 024	h	Ayudante calefactor	3,100	16,1	49,91	
		%	Costes Indirectos	5,00%	688,68	34,43	
18.03	ICA.003	Ud	Instalación de radiadores de aluminio inyectado en viviendas, de la marca Farho, según UNE-EN 442-1, para una temperatura de impulsión 80°C, radiadores tipo Xana Plus y potencia entre 330W y 900W según la estancia dónde se ubica, con frontal plano, en instalación de calefacción centralizada por agua, con sistema bitubo. Incluso llave de paso termostática, detentor, purgador automático, tapones, reducciones, juntas, anclajes, soportes, racores de conexión a la red de distribución, plafones y todos aquellos accesorios necesarios para su correcto funcionamiento				**5.440,56 €**
	Código	**Ud**	**COMPONENTES**	**Rendimiento**	**P. Básico**	**Importe parcial**	
	MAT. 109	Ud	Radiador Farho Xana Plus XP3 con una potencia de 330W	2,00	357,06	714,12	
	MAT. 110	Ud	Radiador Farho Xana Plus XP5 con una potencia de 550W	3,00	419,83	1259,49	
	MAT. 111	Ud	Radiador Farho Xana Plus XP7 con una potencia de 770W	4,00	482,6	1930,40	
	MAT. 112	Ud	Radiador Farho Xana Plus XP9 con una potencia de 990W	2,00	544,34	1088,68	
	MAT. 113	Ud	Kit para montaje de radiador de aluminio inyectado, compuesto por tapones y reducciones, pintados y zincados con rosca a derecha o izquierda, juntas, soportes, purgador automático, spray de pintura para retoques y demás accesorios necesarios.	1,00	13,75	13,75	
	MAT. 114	Ud	Kit para conexión de radiador de aluminio inyectado a la tubería de distribución, compuesto por llave de paso termostática, detentor, enlaces y demás accesorios necesarios.	1,00	25,8	25,80	
	MOB. 023	h	Oficial 1ª Calefactor	4,400	17,82	78,41	
	MOB. 024	h	Ayudante calefactor	4,400	16,1	70,84	
		%	Costes Indirectos	5,00%	5181,49	259,07	
INSTALACIÓN DE REFRIGERACIÓN							
19.01	IRE.001	Ud	Instalación de refrigeración en viviendas mediante unidades interiores de aire acondicionado en viviendas, de pared, sistema aire-aire multi-split, bomba de calor, gama doméstica (RAC), alimentación monofásica (230V/50Hz), modelo MSZ-SF "MITSUBISHI ELECTRIC", potencia frigorífica entre 1,8 – 4,2 kW (temperatura de bulbo seco 27°C, temperatura de bulbo húmedo 19°C), potencia calorífica entre 1,7 – 5,4 kW (temperatura de bulbo seco 20°C), de 294x798x229 mm, nivel sonoro (velocidad baja) 21 dBA, con filtro enzimático y filtro desodorizante, control inalámbrico, con programador semanal y unidades exteriores gama doméstica (RAC), alimentación monofásica (230V/50Hz), modelo MXZ – 3D54VA "MITSUBISHI ELECTRIC", potencia frigorífica nominal 5,4 kW, potencia calorífica nominal 7 kW.				**3.017,82 €**
	Código	**Ud**	**COMPONENTES**	**Rendimiento**	**P. Básico**	**Importe parcial**	
	MAT. 115	Ud	Unidad interior MSZ – SF18VA con una potencia frigrorífica de 1,5 kW y una potencia calorífica de 1,7 kW y nivel sonoro de 21 dBA y dimensiones 250x760x168mm	1,00	299	299,00	
	MAT. 116	Ud	Unidad interior MSZ – SF20VA con una potencia frigrorífica de 2,0 kW y una potencia calorífica de 2,2 kW y nivel sonoro de 21 dBA y dimensiones 299x798x195mmm	1,00	349	349,00	
	MAT. 117	Ud	Unidad interior MSZ – SF42VE con una potencia frigrorífica de 4,2 kW y una potencia calorífica de 5,4 kW y nivel sonoro de 21 dBA y dimensiones 299x798x195mm	1,00	549	549,00	
	MAT. 118	Ud	Unidad exterior MXZ – 3D54VA con una potencia frigrorífica de 5,4 kW y una potencia calorífica de 7 kW y nivel sonoro de 50 dBA y dimensiones 710x840x330mm	1,00	1555	1555,00	
	MOB. 023	h	Oficial 1ª Calefactor	3,600	17,82	64,15	
	MOB. 024	h	Ayudante calefactor	3,600	16,1	57,96	
		%	Costes Indirectos	5,00%	2874,11	143,71	
INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA							

20.01	IST.001	Ud	Instalación solar térmica para A.C.S formada por los siguientes elementos: SISTEMA DE CAPTACIÓN: Captador solar térmico formado por batería de 4 módulos, compuesto cada uno de ellos de un captador solar térmico plano Astersa NEO20 , con panel de montaje vertical de 2058x1056x945 mm, superficie útil 1,96 m², rendimiento óptico 0,75 y coeficiente de pérdidas primario 3,994 W/m²K, según UNE-EN 12975-2, compuesto de: panel de vidrio templado de bajo contenido en hierro (solar granulado), de 3,2 mm de espesor y alta transmitancia (92%), estructura trasera en bandeja de polietileno reciclable resistente a la intemperie (resina ABS), bastidor de fibra de vidrio reforzada con polímeros, absorbedor de cobre con revestimiento selectivo de cromo negro de alto rendimiento, parrilla de 8 tubos de cobre soldados en omega sin metal de aportación, aislamiento de lana mineral de 60 mm de espesor y uniones mediante manguitos flexibles con abrazaderas de ajuste rápido, colocados sobre estructura soporte para cubierta plana. Incluso accesorios de montaje y fijación, conjunto de conexiones hidráulicas entre captadores solares térmicos, líquido de relleno para captador solar térmico, válvula de seguridad, purgador, válvulas de corte y demás accesorios SISTEMA DE ACUMULACIÓN: Interacumulador, con dos serpentines para intercambio de calor, de 500 l de capacidad, altura 2000 mm, diámetro 700 mm, con cuba de acero vitrificado, protección catódica mediante ánodo de sacrificio, aislamiento con espuma de poliuretano, toma para recirculación, dos vainas para inserción de sensores y punto de acceso a interior para mantenimiento. SISTEMA HIDRÁULICO: Tubería de distribución de mezcla de agua y anticongelante para circuito primario de sistemas solares térmicos formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 13/15 mm de diámetro, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. SISTEMA DE REGULACIÓN Y CONTROL: Centralita de control de tipo diferencial para sistema de captación solar térmica, con protección contra sobretemperatura del captador solar, indicación de temperaturas y fallo técnico, y pantalla LCD retroiluminada, con sondas de temperatura.	**6.562,29 €**

Código	Ud	COMPONENTES	Rendimiento	P. Básico	Importe parcial
MAT. 119	Ud	Captador solar térmico plano Astersa NEO20, con panel de montaje vertical de 2058x1056x945 mm, superficie útil 1,96 m², rendimiento óptico 0,75 y coeficiente de pérdidas primario 3,994 W/m²K, según UNE-EN 12975-2, compuesto de: panel de vidrio templado de bajo contenido en hierro (solar granulado), de 3,2 mm de espesor y alta transmitancia (92%), estructura trasera en bandeja de polietileno reciclable resistente a la intemperie (resina ABS), bastidor de fibra de vidrio reforzada con polímeros, absorbedor de cobre con revestimiento selectivo de cromo negro de alto rendimiento, parrilla de 8 tubos de cobre soldados en omega sin metal de aportación, aislamiento de lana mineral de 60 mm de espesor y uniones mediante manguitos flexibles con abrazaderas de ajuste rápido	4,00	557,90	2.231,60
MAT. 120	Ud	Estructura soporte, para cubierta plana, para captador solar térmico.	4,00	235,00	940,00
MAT. 121	Ud	Kit de conexiones hidráulicas para captadores solares térmicos, con conexiones aisladas, tapones, pasacables y racores.	1,00	91,67	91,67
MAT. 122	Ud	Purgador automático, especial para aplicaciones de energía solar térmica, equipado con válvula de esfera y cámara de acumulación de vapor.	1,00	72,75	72,75
MAT. 123	Ud	Válvula de seguridad especial para aplicaciones de energía solar térmica, para una temperatura máxima de 130°C.	1,00	38,80	38,80
MAT. 124	Ud	Solución agua-glicol para relleno de captador solar térmico, para una temperatura de trabajo de -28°C a +200°C.	4,60	4,00	18,40
MAT. 125	Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1".	8,00	9,81	78,48
MAT. 126	Ud	Interacumulador, con dos serpentines para intercambio de calor, de 500 l de capacidad, altura 2000 mm, diámetro 700 mm, con cuba de acero vitrificado, protección catódica mediante ánodo de sacrificio, aislamiento con espuma de poliuretano, toma para recirculación, dos vainas para inserción de sensores y punto de acceso a interior para mantenimiento.	1,00	1.690,00	1.690,00
MAT. 127	Ud	Material auxiliar para instalaciones de A.C.S.	1,00	1,45	1,45
MAT. 128	m	Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 13/15 mm de diámetro, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.	7,00	5,78	40,46
MAT. 129	m	Coquilla de espuma elastomérica, de 16 mm de diámetro interior y 22,0 mm de espesor (equivalente a 25,0 mm de RITE IT 1.2.4.2) mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.	7,00	5,85	40,95
MAT. 130	Ud	Centralita de control de tipo diferencial para sistema de captación solar térmica, con protección contra sobretemperatura del captador solar, indicación de temperaturas y fallo técnico, y pantalla LCD retroiluminada.	1,00	213,04	213,04
MAT. 131	Ud	Sonda de temperatura para centralita de control para sistema de captación solar térmica.	2,00	14,63	29,26
MAT. 132	m	Tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en caliente, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, para canalización fija en superficie. Resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 2 julios, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP 547 según UNE 20324, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama.	10,00	0,85	8,50
MAT. 133	m	Cable unipolar ES07Z1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 450/750 V	20,00	0,41	8,20
MOB. 027	h	Oficial 1ª Instalador de captadores solares	10,00	17,82	178,20
MOB. 028	h	Ayudante instalador de captadores solares	10,00	16,10	161,00
MOB. 023	h	Oficial 1ª Calefactor	12,00	17,82	213,84
MOB. 024	h	Ayudante calefactor	12,00	16,10	193,20
	%	Costes Indirectos	5,00%	6.249,80	312,49

PROYECTO FINAL DE GRADO – REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE EDIFICIO DE VIVIENDAS EN LA VALL D'UIXÓ

PRESUPUESTO

Nº Orden	Código	Unidades	DESCRIPCION	TOTAL	Precio Unitario	Importe
			SOLUCIÓN 01: FACHADA EXTERIOR VENTILADA CON POLIURETANO PROYECTADO			
01.01	SFE.001	m2	Rehabilitación de fachada exterior ventilada con aislamiento térmico de espuma rígida de poliuretano proyectado de 50 mm de espesor, 50 kg/m3 de densidad aplicado directamente sobre el paramento mediante proyección mecánica, cámara de aire y revestimiento de baldosa cerámica de gres porcelánico, estilo monocolor, serie Meteor "GRESPANIA", acabado brillo, color antracita, 30x60 cm y 10 mm de espesor, capacidad de absorción de agua E<0,5% (gres porcelánico), grupo BIa, según UNE-EN 14411, resistencia al deslizamiento 15<Rd<=35 según UNE-ENV 12633, resbaladicidad clase 1 según CTE con mecanizado en su parte posterior, para cuelgue sobre la estructura horizontal del sistema de anclaje oculto Karrat S/7, colocada mediante el sistema de anclaje horizontal continuo oculto Mecanofas Karrat S/7, mediante estructura auxiliar fijada al paramento, sobre la que apoyan los perfiles en L de las baldosas, transmitiendo los esfuerzos a dicha estructura.	104,76	192,19	**20.132,79 €**
SOL.001						**20.132,79 €**
			SOLUCIÓN 02: FACHADA EXTERIOR VENTILADA CON LANA DE ROCA			
02.01	SFE.002	m2	Rehabilitación de fachada exterior ventilada con aislamiento térmico formado por panel rígido de lana de roca, según UNE-EN 13162, no revestido, de 50 mm de espesor, resistencia térmica 1,60 m²K/W, conductividad térmica 0,031 W/(mK), colocado a tope para evitar puentes térmicos, fijado mecánicamente y posterior sellado de todas las uniones entre paneles con cinta de sellado de juntas , cámara de aire y revestimiento de baldosa cerámica de gres porcelánico, estilo monocolor, serie Meteor "GRESPANIA", acabado brillo, color antracita, 30x60 cm y 10 mm de espesor, capacidad de absorción de agua E<0,5% (gres porcelánico), grupo BIa, según UNE-EN 14411, resistencia al deslizamiento 15<Rd<=35 según UNE-ENV 12633, resbaladicidad clase 1 según CTE con mecanizado en su parte posterior, para cuelgue sobre la estructura horizontal del sistema de anclaje oculto Karrat S/7, colocada mediante el sistema de anclaje horizontal continuo oculto Mecanofas Karrat S/7, mediante estructura auxiliar fijada al paramento, sobre la que apoyan los perfiles en L de las baldosas, transmitiendo los esfuerzos a dicha estructura.	104,76	196,17	**20.549,88 €**
SOL.002						**20.549,88 €**
			SOLUCIÓN 03: FACHADA EXTERIOR SATE-ETICS			
03.01	SFE.003	m2	Rehabilitación de fachada mediante el sistema integral OpenSystem "BAUMIT", con DITE 09/0256, formado por panel rígido de poliestireno expandido, OpenReflect "BAUMIT", de 60 mm de espesor, con revestimiento reflectante de color blanco, fijado al soporte mediante adhesivo mineral en polvo KlebeSpachtel W (OpenContact) "BAUMIT" y fijaciones mecánicas con taco de expansión y clavo de polipropileno StarTrack Red "BAUMIT", capa de regularización de adhesivo mineral en polvo KlebeSpachtel W (OpenContact) "BAUMIT", compuesto por cemento blanco, ligantes orgánicos, áridos y aditivos, armado con malla de fibra de vidrio antiálcalis, Star Tex "BAUMIT", de 4x4 mm de luz, de 145 g/m² de masa superficial y 0,5 mm de espesor, imprimación, Uniprimer "BAUMIT", incolora, impermeable al agua de lluvia y permeable al vapor de agua, para recibir el revestimiento hidrófugo, NanoporTop "BAUMIT", de color blanco, acabado Fine 1,0.	196,83	70,73	**13.922,36 €**
SOL.003						**13.922,36 €**
			SOLUCIÓN 04: FACHADA EXTERIOR CON PANELES DE FIBRA DE MADERA			
04.01	SFE.004	m2	Rehabilitación de fachada mediante la aplicación de paneles aislantes de fibra de madera (WF), de 40 mm de espesor, conductividad térmica 0,040 W/mK, densidad 160 kg/m3 y clase de reacción al fuego E según RD. 312/2005 fijado al soporte mediante cinta de papel kraft autoadhesiva y fijaciones mecánicas con taco de expansión, capa de regularización de mortero adhesivo, armado con malla de fibra de vidrio, de 4x4 mm de luz, de 145 g/m² de masa superficial y 0,5 mm de espesor, imprimación, Uniprimer "BAUMIT", incolora, impermeable al agua de lluvia y permeable al vapor de agua, para recibir el revestimiento hidrófugo, NanoporTop "BAUMIT", de color blanco, acabado Fine 1,0.	196,83	60,73	**11.953,34 €**
SOL.004						**11.953,34 €**
			SOLUCIÓN 05: FACHADA EXTERIOR CON PANELES DE FIBRA DE MADERA Y LANA DE OVEJA			
05.01	SFE.005	m2	Rehabilitación de fachada mediante la aplicación de rollos de lana de oveja "Nita Wool R 50" con una conductividad térmica de 0,040 W/mk y una densidad de 15 kg/m3, enrastrelados mediante rastreles de madera y sobre éstos se fijarán mecánicamente paneles aislantes de fibra de madera (WF), de 40 mm de espesor, conductividad térmica 0,040 W/mK, densidad 160 kg/m3 y clase de reacción al fuego E según RD. 312/2005 fijado al soporte mediante cinta de papel kraft autoadhesiva y fijaciones mecánicas con taco de expansión y clavo de polipropileno, capa de regularización de mortero adhesivo , armado con malla de fibra de vidrio antiálcalis, Star Tex "BAUMIT", de 4x4 mm de luz, de 145 g/m² de masa superficial y 0,5 mm de espesor, imprimación, Uniprimer "BAUMIT", incolora, impermeable al agua de lluvia y permeable al vapor de agua, para recibir el revestimiento hidrófugo, NanoporTop "BAUMIT", de color blanco, acabado Fine 1,0.	196,83	72,44	**14.258,17 €**
SOL.005						**14.258,17 €**
			SOLUCIÓN 06: FACHADA MEDIANERA CON POLIURETANO PROYECTADO			
06.01	SFM.001	m2	Rehabilitación de medianera mediante la proyección de 50 mm de espuma de poliuretano de celda cerrada con una densidad de 50 kg/m3,-una conductividad térmica de 0,028 W/mK, una resistencia térmica 1,75 m2k/W y una reacción al fuego Euroclase E y protegida con elastómero de poliuretano proyectado "in situ", densidad 1000 kg/m³, de 1,5 a 3 mm de espesor medio, color a elegir.	274,56	23,69	**6.504,86 €**
SOL.006						**6.504,86 €**

SOLUCIÓN 07: FACHADA INTERIOR CON INSUFLACIÓN DE LANA DE ROCA EN CÁMARA						
07.01	SFI.001	m2	Rehabilitación de fachada mediante insuflación en cerramientos de doble hoja de fábrica, rellenando el interior de la cámara de aire de 20 mm de espesor medio, mediante insuflación, desde el interior, de nódulos de lana de roca sin ligantes, con una densidad nominal de 70 kg/m3 y conductividad térmica de 0,038 W/mk.	218,9725	19,32	**4.229,66 €**
SOL.007						**4.229,66 €**

SOLUCIÓN 08: FACHADA INTERIOR CON PANELES DE POLIESTIRENO EXPANDIDO						
08.01	SFI.002	m2	Rehabilitación por el interior mediante trasdosado directo sobre partición interior, W 631 "KNAUF", de 60 mm de espesor total, compuesto por placa de yeso laminado tipo Polyplac (XPE), de 10+30 mm de espesor, que es una placa de yeso laminado de tipo A, a la cual se incorpora en su dorso una plancha de poliestireno expandido de 50 mm de espesor con una resistencia térmica de 1,30 m2k/W de 15 Kg/m3 de densidad y una lamina de aluminio entre el aislante , recibida directamente sobre el paramento vertical con pasta de agarre Perlfix. Incluso p/p de replanteo de la línea de paramento acabado, de las zonas de paso y de los huecos; colocación sucesiva, para cada placa, de las pelladas de pasta de agarre en el paramento soporte; corte de las placas, colocación de calzos en la zona inferior y colocación individual de las placas mediante presión sobre las pelladas; formación de juntas de dilatación; tratamiento de las zonas de paso y huecos; ejecución de ángulos; tratamiento de juntas mediante pasta y cinta de juntas; recibido de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones, previo replanteo de su ubicación en las placas y perforación de las mismas, y limpieza final.	218,9725	27,72	**6.070,74 €**
SOL.008						**6.070,74 €**

SOLUCIÓN 09: FACHADA INTERIOR CON PANELES DE LANA MINERAL						
09.01	SFI.003	m2	Rehabilitación de fachada interior mediante el sistema "ROCKWOOL" de aislamiento termoacústico y trasdosado autoportante, colocado en particiones interiores y por el interior de cerramientos verticales, formado por el trasdosado, compuesto por: placa de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 15 / borde afinado, atornillada directamente a una estructura autoportante de acero galvanizado formada por perfiles horizontales de 30x30 mm, sólidamente fijados al suelo y al techo y maestras verticales de 60x27 mm y 0,6 mm de espesor, con una modulación de 600 mm, fijadas al paramento; aislamiento de panel flexible y ligero de lana de roca volcánica Confortpan 208 Roxul "ROCKWOOL", según UNE-EN 13162, no revestido, de 40 mm de espesor, resistencia térmica 1,05 m²K/W, conductividad térmica 0,04 W/(mK), colocado entre los montantes de la estructura portante; y capa de pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, mediante aplicación de una mano de fondo de emulsión acrílica acuosa como fijador de superficie y dos manos de acabado con pintura plástica en dispersión acuosa tipo II según UNE 48243	218,9725	38,25	**8.376,19 €**
SOL.009						**8.376,19 €**

SOLUCIÓN 10: FACHADA INTERIOR CON PANELES DE POLIESTIRENO EXTRUÍDO						
10.01	SFI.004	m2	Rehabilitación de fachada interior mediante panel rígido de poliestireno extruido de superficie lisa y mecanizado lateral recto, de 600x1250 mm y 34 mm de espesor, resistencia a compresión >= 200 kPa, resistencia térmica 1,15 m²K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), fijado mecánicamente al soporte y placa de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 15 / borde afinado pegado con cola sobre la superficie del aislante; y capa de pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, mediante aplicación de una mano de fondo de emulsión acrílica acuosa como fijador de superficie y dos manos de acabado con pintura plástica en dispersión acuosa tipo II según UNE 48243	218,97	34,61	**7.579,52 €**
SOL.010						**7.579,52 €**

SOLUCIÓN 11: CUBIERTA VENTILADA TRANSITABLE CON XPS						
11.01	CVT.001	m2	Rehabilitación de cubierta plana transitable, ventilada, con solado fijo, tipo convencional, pendiente del 1% al 5%, para tráfico peatonal privado, compuesta de los siguientes elementos: FORMACIÓN DE PENDIENTES: solera de tablero cerámico hueco machihembrado de 80x25x3,5 cm con una capa de regularización de mortero de cemento, industrial, M-5, de 3 cm de espesor y acabado fratasado, apoyada sobre los tabiques aligerados de ladrillo cerámico hueco aprovechables de la antigua cubierta y recibidos con mortero de cemento, industrial, M-5, dispuestos cada 80 cm y con 30 cm de altura media, rematados superiormente con maestras de mortero de cemento, industrial, M-5; AISLAMIENTO TÉRMICO: panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 60 mm de espesor, resistencia a compresión >= 300 kPa, resistencia térmica 1,75 m²K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK); IMPERMEABILIZACIÓN: tipo monocapa, adherida, formada por una lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40-FP, con armadura de fieltro de poliéster no tejido de 160 g/m², de superficie no protegida colocada con emulsión asfáltica aniónica sin cargas, tipo EA; CAPA SEPARADORA BAJO PROTECCIÓN: geotextil no tejido sintético, termosoldado, de polipropileno-polietileno, de 200 g/m²; CAPA DE PROTECCIÓN: Pavimento de baldosas de baldosín catalán mate o natural 4/0/-/E, 10x20 cm colocadas en capa fina con adhesivo cementoso mejorado, C2 sin ninguna característica adicional, color gris, sobre una capa de regularización de mortero de cemento, industrial, M-5, de 4 cm de espesor, rejuntadas con mortero de juntas cementoso con resistencia elevada a la abrasión y absorción de agua reducida, CG2, para junta abierta (entre 3 y 15 mm), con la misma tonalidad de las piezas.	111,91	92,36	**10.336,49 €**
SOL.011						**10.336,49 €**

SOLUCIÓN 12: CUBIERTA VENTILADA TRANSITABLE CON EPS-h						
12.01	CVT.002	m2	Rehabilitación de cubierta plana transitable, ventilada, con solado fijo, tipo convencional, pendiente del 1% al 5%, para tráfico peatonal privado, compuesta de los siguientes elementos: FORMACIÓN DE PENDIENTES: solera de tablero cerámico hueco machihembrado de 80x25x3,5 cm con una capa de regularización de mortero de cemento, industrial, M-5, de 3 cm de espesor y acabado fratasado, apoyada sobre tabiques aligerados de ladrillo cerámico hueco aprovechables de la antigua cubierta, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, dispuestos cada 80 cm y con 30 cm de altura media, rematados superiormente con maestras de mortero de cemento, industrial, M-5; AISLAMIENTO TÉRMICO: panel rígido de poliestireno expandido hidrófobo, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 60 mm de espesor, resistencia térmica 1,6 m²K/W, conductividad térmica 0,037 W/(mK); IMPERMEABILIZACIÓN: tipo monocapa, adherida, formada por una lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40-FP, con armadura de fieltro de poliéster no tejido de 160 g/m², de superficie no protegida colocada con emulsión asfáltica aniónica sin cargas, tipo EA; CAPA SEPARADORA BAJO PROTECCIÓN: geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado, con una resistencia a la tracción longitudinal de 2 kN/m, una resistencia a la tracción transversal de 2 kN/m, una apertura de cono al ensayo de perforación dinámica según UNE-EN ISO 13433 inferior a 27 mm, resistencia CBR a punzonamiento 0,4 kN y una masa superficial de 200 g/m²; CAPA DE PROTECCIÓN: Pavimento de baldosas de baldosín catalán mate o natural , 10x20 cm colocadas en capa fina con adhesivo cementoso mejorado, C2 sin ninguna característica adicional, color gris, sobre una capa de regularización de mortero de cemento, industrial, M-5, de 4 cm de espesor, rejuntadas con mortero de juntas cementoso con resistencia elevada a la abrasión y absorción de agua reducida, CG2, para junta abierta (entre 3 y 15 mm), con la misma tonalidad de las piezas.	111,91	91,54	**10.243,99 €**
SOL.012						**10.243,99 €**

SOLUCIÓN 13: CUBIERTA VENTILADA TRANSITABLE CON LANA MINERAL						
13.01	CVT.003	m2	Rehabilitación de cubierta plana transitable, ventilada, con solado fijo, tipo convencional, pendiente del 1% al 5%, para tráfico peatonal privado, compuesta de los siguientes elementos: FORMACIÓN DE PENDIENTES: solera de tablero cerámico hueco machihembrado de 80x25x3,5 cm con una capa de regularización de mortero de cemento, industrial, M-5, de 3 cm de espesor y acabado fratasado, apoyada sobre tabiques aligerados de ladrillo cerámico hueco aprovechables de la antigua cubierta, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, dispuestos cada 80 cm y con 30 cm de altura media, rematados superiormente con maestras de mortero de cemento, industrial, M-5; AISLAMIENTO TÉRMICO: fieltro aislante de lana mineral, según UNE-EN 13162, revestido por una de sus caras con un complejo de papel kraft con polietileno que actúa como barrera de vapor, de 60 mm de espesor, resistencia térmica 1,5 m²K/W, conductividad térmica 0,042 W/(mK); IMPERMEABILIZACIÓN: tipo monocapa, adherida, formada por una lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40-FP, con armadura de fieltro de poliéster no tejido de 160 g/m², de superficie no protegida colocada con emulsión asfáltica aniónica sin cargas, tipo EA; CAPA SEPARADORA BAJO PROTECCIÓN: geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado, con una resistencia a la tracción longitudinal de 2 kN/m, una resistencia a la tracción transversal de 2 kN/m, una apertura de cono al ensayo de perforación dinámica según UNE-EN ISO 13433 inferior a 27 mm, resistencia CBR a punzonamiento 0,4 kN y una masa superficial de 200 g/m²; CAPA DE PROTECCIÓN: Pavimento de baldosas de baldosín catalán mate o natural 4/0/-/E, 10x20 cm colocadas en capa fina con adhesivo cementoso mejorado, C2 sin ninguna característica adicional, color gris, sobre una capa de regularización de mortero de cemento, industrial, M-5, de 4 cm de espesor, rejuntadas con mortero de juntas cementoso con resistencia elevada a la abrasión y absorción de agua reducida, CG2, para junta abierta (entre 3 y 15 mm), con la misma tonalidad de las piezas.	111,91	85,68	**9.587,98 €**
SOL.013						**9.587,98 €**

SOLUCIÓN 14: CUBIERTA VENTILADA TRANSITABLE CON PUR						
14.01	CVT.004	m2	Rehabilitación de cubierta plana transitable, ventilada, con solado fijo, tipo convencional, pendiente del 1% al 5%, para tráfico peatonal privado, compuesta de los siguientes elementos: FORMACIÓN DE PENDIENTES: solera de tablero cerámico hueco machihembrado de 80x25x3,5 cm con una capa de regularización de mortero de cemento, industrial, M-5, de 3 cm de espesor y acabado fratasado, apoyada sobre tabiques aligerados de ladrillo cerámico hueco aprovechable de la cubierta antigua, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, dispuestos cada 80 cm y con 30 cm de altura media, rematados superiormente con maestras de mortero de cemento, industrial, M-5; AISLAMIENTO TÉRMICO: espuma rígida de poliuretano proyectado "in situ", densidad mínima 45 kg/m³, espesor medio mínimo 60 mm; IMPERMEABILIZACIÓN: tipo monocapa, adherida, formada por una lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40-FP, con armadura de fieltro de poliéster no tejido de 160 g/m², de superficie no protegida colocada con emulsión asfáltica aniónica sin cargas, tipo EA; CAPA SEPARADORA BAJO PROTECCIÓN: geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado, con una resistencia a la tracción longitudinal de 2 kN/m, una resistencia a la tracción transversal de 2 kN/m, una apertura de cono al ensayo de perforación dinámica según UNE-EN ISO 13433 inferior a 27 mm, resistencia CBR a punzonamiento 0,4 kN y una masa superficial de 200 g/m²; CAPA DE PROTECCIÓN: Pavimento de baldosas de baldosín catalán mate o natural 4/0/-/E, 10x20 cm colocadas en capa fina con adhesivo cementoso mejorado, C2 sin ninguna característica adicional, color gris, sobre una capa de regularización de mortero de cemento, industrial, M-5, de 4 cm de espesor, rejuntadas con mortero de juntas cementoso con resistencia elevada a la abrasión y absorción de agua reducida, CG2, para junta abierta (entre 3 y 15 mm), con la misma tonalidad de las piezas.	111,91	100,63	**11.261,94 €**
SOL.014						**11.261,94 €**

SOLUCIÓN 15: CARPINTERÍA EXTERIOR DE ALUMINIO						
15.01	CEA.001	Ud	Rehabilitación de cerramientos de huecos de fachada (dormitorios), mediante el levantado de la carpintería acristalada existente, de cualquier tipo, situada en fachada PATIO, de menos de 3 m² de superficie, con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor y sustitución por carpintería de aluminio anodizado natural, con un espesor mínimo de 15 micras, para conformado de ventana de aluminio, corredera simple, de 120x120 cm, serie alta, formada por dos hojas, con perfilería provista de rotura de puente térmico, y con premarco. Espesor y calidad del proceso de anodizado garantizado por el sello EWAA-EURAS. Compuesta por perfiles extrusionados formando marcos y hojas de 1,5 mm de espesor mínimo en perfiles estructurales. Accesorios, herrajes de colgar y apertura, juntas de acristalamiento de EPDM, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad, accesorios y utillajes de mecanizado homologados; Compacto incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor, equipada con todos sus accesorios y doble acristalamiento estándar, conjunto formado por vidrio exterior Float incoloro de 4 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior Float incoloro de 4 mm de espesor, con calzos y sellado continuo	12	717,09	
15.02	CEA.002	Ud	Rehabilitación de cerramientos de huecos de fachada (comedor), mediante el levantado de la carpintería acristalada existente, de cualquier tipo, situada en fachada PRINCIPAL, de menos de 3 m² de superficie, con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor y sustitución por carpintería de aluminio anodizado natural, con un espesor mínimo de 15 micras, para conformado de ventana de aluminio, corredera simple, de 120x120 cm, con fijo inferior de 40 cm de alto, serie alta, formada por dos hojas, con perfilería provista de rotura de puente térmico, y con premarco. Espesor y calidad del proceso de anodizado garantizado por el sello EWAA-EURAS. Compuesta por perfiles extrusionados formando marcos y hojas de 1,5 mm de espesor mínimo en perfiles estructurales. Accesorios, herrajes de colgar y apertura, juntas de acristalamiento de EPDM, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad, accesorios y utillajes de mecanizado homologados; Compacto incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor, equipada con todos sus accesorios y doble acristalamiento estándar, conjunto formado por vidrio exterior Float incoloro de 4 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior Float incoloro de 4 mm de espesor, con calzos y sellado continuo	8	853,77	
15.03	CEA.003	Ud	Rehabilitación de cerramientos de huecos de fachada (comedor), mediante el levantado de la carpintería acristalada existente, de cualquier tipo, situada en fachada PRINCIPAL, entre 3 y 6 m² de superficie, con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor y sustitución por carpintería de aluminio anodizado natural, con un espesor mínimo de 15 micras, para conformado de puerta de aluminio, corredera simple, de 155x205 cm, serie alta, formada por dos hojas, con perfilería provista de rotura de puente térmico, y con premarco. Espesor y calidad del proceso de anodizado garantizado por el sello EWAA-EURAS. Compuesta por perfiles extrusionados formando marcos y hojas de 1,5 mm de espesor mínimo en perfiles estructurales. Accesorios, herrajes de colgar y apertura, juntas de acristalamiento de EPDM, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad, accesorios y utillajes de mecanizado homologados; Compacto incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor, equipada con todos sus accesorios y doble acristalamiento estándar, conjunto formado por vidrio exterior Float incoloro de 4 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior Float incoloro de 4 mm de espesor, con calzos y sellado continuo.	4	1128,69	**24.194,32 €**
15.04	CEA.004	Ud	Rehabilitación de cerramientos de huecos de fachada (cocina), mediante el levantado de la carpintería acristalada existente, de cualquier tipo, situada en fachada PATIO, entre 3 y 6 m² de superficie, con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor y sustitución por carpintería de aluminio anodizado natural, con un espesor mínimo de 15 micras, para conformado de puerta de aluminio, corredera simple, de 135x205 cm, serie alta, formada por dos hojas, con perfilería provista de rotura de puente térmico, y con premarco. Espesor y calidad del proceso de anodizado garantizado por el sello EWAA-EURAS. Compuesta por perfiles extrusionados formando marcos y hojas de 1,5 mm de espesor mínimo en perfiles estructurales. Accesorios, herrajes de colgar y apertura, juntas de acristalamiento de EPDM, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad, accesorios y utillajes de mecanizado homologados; Compacto incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor, equipada con todos sus accesorios y doble acristalamiento estándar, conjunto formado por vidrio exterior Float incoloro de 4 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior Float incoloro de 4 mm de espesor, con calzos y sellado continuo.	4	1061,08	
SOL.015						**24.194,32 €**

SOLUCIÓN 16: CARPINTERÍA EXTERIOR DE PVC						
16.01	CEP.001	Ud	Rehabilitación de cerramientos de huecos de fachada (dormitorios), mediante el levantado de la carpintería acristalada existente, de cualquier tipo, situada en fachada PATIO, de menos de 3 m² de superficie, con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor y sustitución por carpintería de PVC dos hojas deslizantes de espesor 74 mm, dimensiones 1200x1200 mm, compuesta de marco, hojas y junquillos con acabado natural en color blanco, perfiles de estética recta, espesor en paredes exteriores de 2,8 mm, 5 cámaras, refuerzos interiores de acero galvanizado, mecanizaciones de desagüe y descompresión, juntas de estanqueidad de EPDM, herrajes bicromatados, incluso conjunto de persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor, equipada con todos sus accesorios, compuesto de capialzado, lamas, guías, recogedor y cinta de accionamiento; compuesta por premarco, marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados y doble acristalamiento estándar, conjunto formado por vidrio exterior Float incoloro de 4 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior Float incoloro de 4 mm de espesor, con calzos y sellado continuo. Incluso p/p de garras de fijación, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra y ajuste final en obra. Elaborada en taller, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 1, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 1A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C1, según UNE-EN 12210. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio.	12	454,72	
16.02	CEP.002	Ud	Rehabilitación de cerramientos de huecos de fachada (comedor), mediante el levantado de la carpintería acristalada existente, de cualquier tipo, situada en fachada PRINCIPAL, de menos de 3 m² de superficie, con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor y sustitución por carpintería de PVC dos hojas deslizantes de espesor 74 mm, dimensiones 1200x1550 mm, compuesta de marco, hojas y junquillos con acabado natural en color blanco, perfiles de estética recta, espesor en paredes exteriores de 2,8 mm, 5 cámaras, refuerzos interiores de acero galvanizado, mecanizaciones de desagüe y descompresión, juntas de estanqueidad de EPDM, herrajes bicromatados, incluso conjunto de persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor, equipada con todos sus accesorios, compuesto de capialzado, lamas, guías, recogedor y cinta de accionamiento; compuesta por premarco, marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados y doble acristalamiento estándar, conjunto formado por vidrio exterior Float incoloro de 4 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior Float incoloro de 4 mm de espesor, con calzos y sellado continuo. Incluso p/p de garras de fijación, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra y ajuste final en obra. Elaborada en taller, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 1, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 1A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C1, según UNE-EN 12210. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio.	8	508,36	**14.890,61 €**
16.03	CEP.003	Ud	Rehabilitación de cerramientos de huecos de fachada (comedor), mediante el levantado de la carpintería acristalada existente, de cualquier tipo, situada en fachada PRINCIPAL, entre 3 y 6 m² de superficie, con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor y sustitución por carpintería de PVC dos hojas deslizantes de espesor 74 mm, dimensiones 1550x2050 mm, compuesta de marco, hojas y junquillos con acabado natural en color blanco, perfiles de estética recta, espesor en paredes exteriores de 2,8 mm, 5 cámaras, refuerzos interiores de acero galvanizado, mecanizaciones de desagüe y descompresión, juntas de estanqueidad de EPDM, herrajes bicromatados, incluso conjunto de persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor, equipada con todos sus accesorios, compuesto de capialzado, lamas, guías, recogedor y cinta de accionamiento; compuesta por premarco, marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados y doble acristalamiento estándar, conjunto formado por vidrio exterior Float incoloro de 4 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior Float incoloro de 4 mm de espesor, con calzos y sellado continuo. Incluso p/p de garras de fijación, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra y ajuste final en obra. Elaborada en taller, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 1, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 1A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C1, según UNE-EN 12210. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio.	4	686,29	
16.04	CEP.004	Ud	Rehabilitación de cerramientos de huecos de fachada (cocina), mediante el levantado de la carpintería acristalada existente, de cualquier tipo, situada en fachada PATIO, entre 3 y 6 m² de superficie, con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor y sustitución por carpintería de PVC dos hojas deslizantes de espesor 74 mm, dimensiones 1350x2050 mm, compuesta de marco, hojas y junquillos con acabado natural en color blanco, perfiles de estética recta, espesor en paredes exteriores de 2,8 mm, 5 cámaras, refuerzos interiores de acero galvanizado, mecanizaciones de desagüe y descompresión, juntas de estanqueidad de EPDM, herrajes bicromatados, incluso conjunto de persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor, equipada con todos sus accesorios, compuesto de capialzado, lamas, guías, recogedor y cinta de accionamiento; compuesta por premarco, marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados y doble acristalamiento estándar, conjunto formado por vidrio exterior Float incoloro de 4 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior Float incoloro de 4 mm de espesor, con calzos y sellado continuo. Incluso p/p de garras de fijación, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra y ajuste final en obra. Elaborada en taller, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 1, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 1A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C1, según UNE-EN 12210. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio.	4	655,46	
SOL.016						**14.890,61 €**

SOLUCIÓN 17: CARPINTERÍA EXTERIOR DE MADERA						
17.01	CEM.001	Ud	Rehabilitación de cerramientos de huecos de fachada (dormitorios), mediante el levantado de la carpintería acristalada existente, de cualquier tipo, situada en fachada PATIO, de menos de 3 m² de superficie, con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor y sustitución por carpintería de madera de roble para pintar, para ventana practicable de dos hojas de 120x120 cm, con persiana de madera de roble para barnizar con torno manual; precerco de pino país de 70x35 mm, tapajuntas interiores macizos de 70x15 mm; herrajes de colgar y de cierre de latón. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio y doble acristalamiento estándar, conjunto formado por vidrio exterior Float incoloro de 4 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior Float incoloro de 4 mm de espesor, con calzos y sellado continuo. Incluso p/p de garras de fijación, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra y ajuste final en obra.	12	839,22	
17.02	CEM.002	Ud	Rehabilitación de cerramientos de huecos de fachada (comedor), mediante el levantado de la carpintería acristalada existente, de cualquier tipo, situada en fachada PRINCIPAL, de menos de 3 m² de superficie, con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor y sustitución por carpintería de madera de roble para pintar, para ventana practicable de dos hojas de 120x155 cm, con persiana de madera de roble para barnizar con torno manual; precerco de pino país de 70x35 mm, tapajuntas interiores macizos de 70x15 mm; herrajes de colgar y de cierre de latón. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio y doble acristalamiento estándar, conjunto formado por vidrio exterior Float incoloro de 4 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior Float incoloro de 4 mm de espesor, con calzos y sellado continuo. Incluso p/p de garras de fijación, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra y ajuste final en obra.	8	990,71	**29.788,23 €**
17.03	CEM.003	Ud	Rehabilitación de cerramientos de huecos de fachada (comedor), mediante el levantado de la carpintería acristalada existente, de cualquier tipo, situada en fachada PRINCIPAL, de entre 3 y 6 m² de superficie, con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor y sustitución por carpintería de madera de roble para pintar, para ventana practicable de dos hojas de 155x205 cm, con persiana de madera de roble para barnizar con torno manual; precerco de pino país de 70x35 mm, tapajuntas interiores macizos de 70x15 mm; herrajes de colgar y de cierre de latón. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio y doble acristalamiento estándar, conjunto formado por vidrio exterior Float incoloro de 4 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior Float incoloro de 4 mm de espesor, con calzos y sellado continuo. Incluso p/p de garras de fijación, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra y ajuste final en obra.	4	1567,98	
17.04	CEM.004	Ud	Rehabilitación de cerramientos de huecos de fachada (cocina), mediante el levantado de la carpintería acristalada existente, de cualquier tipo, situada en fachada PATIO, de entre 3 y 6 m² de superficie, con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor y sustitución por carpintería de madera de roble para pintar, para ventana practicable de dos hojas de 135x205 cm, con persiana de madera de roble para barnizar con torno manual; precerco de pino país de 70x35 mm, tapajuntas interiores macizos de 70x15 mm; herrajes de colgar y de cierre de latón. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio y doble acristalamiento estándar, conjunto formado por vidrio exterior Float incoloro de 4 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior Float incoloro de 4 mm de espesor, con calzos y sellado continuo. Incluso p/p de garras de fijación, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra y ajuste final en obra.	4	1379,99	
SOL.017						**29.788,23 €**

INSTALACIONES						
INSTALACIÓN CALEFACCIÓN Y AGUA CALIENTE SANITARIA						
18.01	ICA.001	Ud	Instalación de caldera mural a gas natural en viviendas, para calefacción y A.C.S. instantánea, con sistema QuickTAP de aviso de demanda de A.C.S., cámara de combustión abierta y tiro natural, potencia de 24 kW, caudal específico de A.C.S. según UNE-EN 625 de 11,8 l/min, dimensiones 700x400x298 mm, selector de temperatura de A.C.S. de 40°C a 60°C, modelo CeraclassMidi ZW 24 KE "JUNKERS", encendido electrónico y seguridad por ionización, sin llama piloto, equipamiento formado por: cuerpo de caldera, panel de control y mando, vaso de expansión con purgador automático, kit estándar de evacuación de humos y plantilla de montaje, con programador encastrable en el frontal de la caldera, para programación semanal, modelo EU 9 D. Totalmente montada, conexionada y probada.	4	1496,23	
18.02	ICA.002	Ud	Instalación de acumulador a gas natural para el servicio de A.C.S. en viviendas, mural vertical, cámara de combustión abierta y tiro natural, capacidad 60 l, potencia 5,2 kW, sin incluir el conducto para evacuación de los productos de la combustión que enlaza el acumulador con la chimenea. Incluso soporte y anclajes de fijación a paramento vertical, llaves de corte de esfera, válvula de seguridad y latiguillos flexibles, tanto en la entrada de agua como en la salida. Totalmente montado, conexionado y probado.	4	723,12	**30.639,63 €**
18.03	ICA.003	Ud	Instalación de radiadores de aluminio inyectado en viviendas, de la marca Farho, según UNE-EN 442-1, para una temperatura de impulsión 80°C, radiadores tipo Xana Plus y potencia entre 330W y 900W según la estancia dónde se ubica, con frontal plano, en instalación de calefacción centralizada por agua, con sistema bitubo. Incluso llave de paso termostática, detentor, purgador automático, tapones, reducciones, juntas, anclajes, soportes, racores de conexión a la red de distribución, plafones y todos aquellos accesorios necesarios para su correcto funcionamiento	4	5440,56	
SOL.018						**30.639,63 €**

INSTALACIÓN DE REFRIGERACIÓN						
19.01	IRE.001	Ud	Instalación de refrigeración en viviendas mediante unidades interiores de aire acondicionado en viviendas, de pared, sistema aire-aire multi-split, bomba de calor, gama doméstica (RAC), alimentación monofásica (230V/50Hz), modelo MSZ-SF "MITSUBISHI ELECTRIC", potencia frigorífica entre 1,8 – 4,2 kW (temperatura de bulbo seco 27°C, temperatura de bulbo húmedo 19°C), potencia calorífica entre 1,7 – 5,4 kW (temperatura de bulbo seco 20°C), de 294x798x229 mm, nivel sonoro (velocidad baja) 21 dBA, con filtro enzimático y filtro desodorizante, control inalámbrico, con programador semanal y unidades exteriores gama doméstica (RAC), alimentación monofásica (230V/50Hz), modelo MXZ – 3D54VA "MITSUBISHI ELECTRIC", potencia frigorífica nominal 5,4 kW, potencia calorífica nominal 7 kW.	4	3017,82	**12.071,27 €**
SOL.019						**12.071,27 €**

INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA						
20.01	IST.001	Ud	Instalación solar térmica para A.C.S formada por los siguientes elementos: SISTEMA DE CAPTACIÓN: Captador solar térmico formado por batería de 4 módulos, compuesto cada uno de ellos de un captador solar térmico plano Astersa NEO20 , con panel de montaje vertical de 2058x1056x945 mm, superficie útil 1,96 m², rendimiento óptico 0,75 y coeficiente de pérdidas primario 3,994 W/m²K, según UNE-EN 12975-2, compuesto de: panel de vidrio templado de bajo contenido en hierro (solar granulado), de 3,2 mm de espesor y alta transmitancia (92%), estructura trasera en bandeja de polietileno reciclable resistente a la intemperie (resina ABS), bastidor de fibra de vidrio reforzada con polímeros, absorbedor de cobre con revestimiento selectivo de cromo negro de alto rendimiento, parrilla de 8 tubos de cobre soldados en omega sin metal de aportación, aislamiento de lana mineral de 60 mm de espesor y uniones mediante manguitos flexibles con abrazaderas de ajuste rápido, colocados sobre estructura soporte para cubierta plana. Incluso accesorios de montaje y fijación, conjunto de conexiones hidráulicas entre captadores solares térmicos, líquido de relleno para captador solar térmico, válvula de seguridad, purgador, válvulas de corte y demás accesorios SISTEMA DE ACUMULACIÓN: Interacumulador, con dos serpentines para intercambio de calor, de 500 l de capacidad, altura 2000 mm, diámetro 700 mm, con cuba de acero vitrificado, protección catódica mediante ánodo de sacrificio, aislamiento con espuma de poliuretano, toma para recirculación, dos vainas para inserción de sensores y punto de acceso a interior para mantenimiento. SISTEMA HIDRÁULICO: Tubería de distribución de mezcla de agua y anticongelante para circuito primario de sistemas solares térmicos formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 13/15 mm de diámetro, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. SISTEMA DE REGULACIÓN Y CONTROL: Centralita de control de tipo diferencial para sistema de captación solar térmica, con protección contra sobretemperatura del captador solar, indicación de temperaturas y fallo técnico, y pantalla LCD retroiluminada, con sondas de temperatura.	1	6562,29	**6.562,29 €**
SOL.020						**6.562,29 €**

PRESUPUESTOS Y MEDICIONES

PROYECTO FINAL DE GRADO – REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE EDIFICIO DE VIVIENDAS EN LA VALL D'UIXÓ

RESUMEN PRESUPUESTO

	Capitulo	DESCRIPCION	IMPORTE
FACHADA Y MEDINERA	SOL.001	SOLUCIÓN 01: FACHADA EXTERIOR VENTILADA CON POLIURETANO PROYECTADO	20.132,79 €
	SOL.002	SOLUCIÓN 02: FACHADA EXTERIOR VENTILADA CON LANA DE ROCA	20.549,88 €
	SOL.003	SOLUCIÓN 03: FACHADA EXTERIOR SATE-ETICS	13.922,36 €
	SOL.004	SOLUCIÓN 04: FACHADA EXTERIOR CON PANELES DE FIBRA DE MADERA	11.953,34 €
	SOL.005	SOLUCIÓN 05: FACHADA EXTERIOR CON PANELES DE FIBRA DE MADERA Y LANA DE OVEJA	14.258,17 €
	SOL.006	SOLUCIÓN 06: FACHADA MEDIANERA CON POLIURETANO PROYECTADO	6.504,86 €
	SOL.007	SOLUCIÓN 07: FACHADA INTERIOR CON INSUFLACIÓN DE LANA DE ROCA EN CÁMARA	4.229,66 €
	SOL.008	SOLUCIÓN 08: FACHADA INTERIOR CON PANELES DE POLIESTIRENO EXPANDIDO	6.070,74 €
	SOL.009	SOLUCIÓN 09: FACHADA INTERIOR CON PANELES DE LANA MINERAL	8.376,19 €
	SOL.010	SOLUCIÓN 10: FACHADA INTERIOR CON PANELES DE POLIESTIRENO EXTRUÍDO	7.579,52 €
CUBIERTA	SOL.011	SOLUCIÓN 11: CUBIERTA VENTILADA TRANSITABLE CON XPS	10.336,49 €
	SOL.012	SOLUCIÓN 12: CUBIERTA VENTILADA TRANSITABLE CON EPS-h	10.243,99 €
	SOL.013	SOLUCIÓN 13: CUBIERTA VENTILADA TRANSITABLE CON LANA MINERAL	9.587,98 €
	SOL.014	SOLUCIÓN 14: CUBIERTA VENTILADA TRANSITABLE CON PUR	11.261,94 €
CARPINTERIA	SOL.015	SOLUCIÓN 15: CARPINTERÍA EXTERIOR DE ALUMINIO	24.194,32 €
	SOL.016	SOLUCIÓN 16: CARPINTERÍA EXTERIOR DE PVC	14.890,61 €
	SOL.017	SOLUCIÓN 17: CARPINTERÍA EXTERIOR DE MADERA	29.788,23 €
INSTALACIONES	SOL.018	INSTALACIÓN CALEFACCIÓN Y AGUA CALIENTE SANITARIA	30.639,63 €
	SOL.019	INSTALACIÓN DE REFRIGERACIÓN	12.071,27 €
	SOL.020	INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA	6.562,29 €

SOLUCIÓN REHABILITACIÓN	SOL.008	SOLUCIÓN 08: FACHADA INTERIOR CON PANELES DE POLIESTIRENO EXPANDIDO	6.070,74 €
	SOL.013	SOLUCIÓN 13: CUBIERTA VENTILADA TRANSITABLE CON LANA MINERAL	9.587,98 €
	SOL.016	SOLUCIÓN 16: CARPINTERÍA EXTERIOR DE PVC	14.890,61 €
	SOL.018	INSTALACIÓN CALEFACCIÓN Y AGUA CALIENTE SANITARIA	30.639,63 €
	SOL.019	INSTALACIÓN DE REFRIGERACIÓN	12.071,27 €
	SOL.020	INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA	6.562,29 €
			79.822,52 €